

ПРИРОДА

9

СЕНТЯБРЬ

1954



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

ПРИРОДА

СЕНТЯБРЬ

9

1954

ГОД ИЗДАНИЯ СОРОК ТРЕТИЙ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ПОПУЛЯРНЫЙ
ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
АКАДЕМИИ НАУК СССР



ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
АКАДЕМИК О. Ю. ШМИДТ
ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА Д. М. ТРОИНИ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Академик А. Е. АРЕУЗОВ (химия), академик К. М. ВЫКОВ (физиология), академик А. П. ВИНОГРАДОВ (геология), академик И. П. ГЕРАСИМОВ (география), академик Е. И. ПАВЛОВСКИЙ (зоология и кардиатомология), академик В. Н. СУКАЧЕВ (ботаника), академик А. М. ТЕРПИГРЕЙ (механика), академик И. В. ЦИЦИН (сельское хозяйство), академик Д. И. ШЕРБАКОВ (геология), член-корреспондент Академии наук СССР А. Д. АЛЕКСАНДРОВ (математика), член-корреспондент Академии наук СССР Л. А. ЗЕПЕЕВИЧ (океанология), член-корреспондент Академии наук СССР Н. А. КРАСИЛЬНИКОВ (микробиология), член-корреспондент Академии наук СССР Б. В. ПЕКРАСОВ (химия), член-корреспондент Академии наук СССР И. П. ПУЖДИН (биология), член-корреспондент Академии наук СССР А. И. ШАЛЬНИКОВ (физика), доктор биологических наук И. А. ЕФРЕМОВ (биоэтиология), доктор биологических наук Б. В. КУБАРИЧИЧ (астрономия), доктор физико-математических наук Г. К. МАРДКАНШВИЛИ (математика), А. Н. НАЗАРОВ

С О Д Е Р Ж А Н И Е

| | Стр. |
|---|------|
| <i>Д. М. Трошин, Я. Б. Коган</i> ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ И РЕЗИНГИ | 3 |
| <i>Академик И. В. Тюрик</i> пути повышения плодородия почв | 15 |
| <i>Академик Д. И. Щербаков</i> ИЗУЧЕНИЕ НЕДР СОВЕТСКОЙ УКРАИНЫ | 24 |
| <i>А. Г. Масевич</i> СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О СТРОЕНИИ ЗВЕЗД | 34 |
| <i>Профессор Н. В. Сабуров</i> ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ОВОЩЕЙ И ПЛОДОВ. | 42 |
| ВСЕСОЮЗНАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ВЫСТАВКА | |
| <i>М. К. Понамарчук</i> . В павильоне «Зерно» | 47 |
| СЪЕЗДЫ И КОНФЕРЕНЦИИ | |
| <i>Член-корреспондент АН СССР Е. Н. Мишустин, М. С. Гиллеров</i> . Микробиология почвы в Чехословакии | 52 |
| ИЗ ИСТОРИИ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ОТКРЫТИЙ | |
| <i>М. Б. Черненко, Г. А. Астрахань</i> . Экспедиция лейтенанта Л. А. Загоскина по русской Америке | 58 |
| НАУКА В СТРАНАХ НАРОДНОЙ ДЕМОКРАТИИ | |
| <i>Профессор Влодзимеж Зонн</i> . О путях развития астрономии в Польше | 63 |
| <i>Профессор М. В. Горленко</i> . Достижения фитопатологии в Народной Республике Болгарии | 67 |
| ПО РОДНОЙ СТРАНЕ | |
| <i>Ю. А. Нечайев</i> . Леса Центрального Кавказа | 71 |
| НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ | |
| <i>И. П. Шмелев</i> . Обнаружение свободного пейтрона (78). <i>М. С. Соминский</i> . Советский термоэлектрогенератор (80). <i>Л. А. Яновская</i> . Образование каучука в растениях (83). <i>Д. В. Желтухин</i> . Новая пищевая кислота (85). <i>Н. Н. Шевченко</i> . Медные удобрения на осушенных торфяниках (86). <i>В. М. Сичицкий</i> . Новые сведения о действующем вулкане в Центральной Азии (89). <i>Профессор И. Д. Себдацкий</i> . Коллоидные минералы — геологические термометры (90). <i>Профессор Ф. Н. Мильков</i> . Дины Средне-Русской возвышенности (92). <i>Б. И. Федорако</i> . Борьба с пылевыми бурями в степях Западного Предуралья (96). <i>И. Н. Соловей</i> . Водяной орех в водоемах Полесья (97). <i>К. Л. Розов</i> . Лесные грибы в полупустыне (99). <i>К. Д. Сергеева</i> . Новые сорта крыжовника (100). <i>П. Е. Рухадзе</i> . Культура агавы в Абхазии (103). <i>Дорисин Эргедэм Цагаг</i> . Редкие животные Западной Монголии (105). <i>В. А. Максунов</i> . История переселения рыб в озеро Балхаш (107). <i>С. П. Заева</i> . Фурацилин (108). <i>Профессор И. Г. Пидопличко</i> . Палеонтологические раскопки в Одесских катакомбах (110). <i>Б. А. Шлямин</i> . Влияние берегов на прибрежные течения (111). <i>Н. А. Кузнецов</i> . Повторное плодоножение земляники (113). | |
| ЗАМЕТКИ И НАБЛЮДЕНИЯ | |
| <i>Н. В. Загарицкий</i> . Сверхпроводимость висмута под высоким давлением (114). <i>Е. И. Клабуновский</i> . Гигант и цирконий (115). <i>Е. В. Ястребов</i> . Водопад на реке Новый Семчик (115). <i>С. В. Альбов</i> . Углекислые минеральные воды в Крыму (116). <i>Т. Ф. Якубов</i> . Ливень в песчаной пустыне (116). <i>Б. М. Гринер</i> . Тигридия (118). <i>К. Ф. Седых</i> . Лициники бронзовики золотистой в гнездах рыжего муравья (119). <i>Профессор Я. А. Бирштейн, М. Е. Виноградов</i> . Стремительно бокоплавы (119). <i>Член-корреспондент АН СССР А. Н. Световидов</i> . Новые находки современных ископаемых рыб (120). <i>Ю. И. Кузнецов</i> . Уродство цыпленка (121). <i>Е. Н. Спангенберг, А. М. Судиловская</i> . Ирбисы в Киргизском Ала-тау (122). | |
| КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ | |
| <i>Г. В. Крылов, Н. Г. Коломиец</i> . Природа Среднего Приобья | 123 |
| <i>М. М. Дагаев</i> . Ценное пособие | 124 |
| <i>Член-корреспондент АН СССР Л. А. Зенкевич</i> . Книга о морских водорослях | 126 |
| ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ | |
| <i>Профессор В. А. Александров</i> . Лечебные источники в Майкопе | 127 |
| <i>Г. Ф. Дмитриев</i> . Уход за цикламеном в комнатных условиях | 128 |

ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ И РЕЛИГИЯ

Д. М. Трошин, Я. Б. Коган



Всемирно-исторические победы социализма, одержанные народами СССР под руководством Коммунистической партии, ликвидация эксплуататорских классов, величайшая культурная революция, осуществленная в стране, привели к коренному изменению духовного облика советских людей, к росту их сознательности. В результате многолетней воспитательной работы Коммунистической партии среди народа, распространения естественно-научных знаний, непримиримой борьбы против буржуазной идеологии, против пережитков капитализма в сознании людей, в нашей стране утвердилась и полностью восторжествовала социалистическая идеология, незыблемой основой которой является марксистско-ленинское учение, научное материалистическое мировоззрение.

В нашем социалистическом обществе, однако, еще сохранились остатки буржуазного мировоззрения, пережитки частнособственнической идеологии и морали, среди которых наиболее живучими и вредными являются религиозные предрассудки, отравляющие сознание части советских людей и всячески мешающие активному их участию в коммунистическом строительстве. Борьба с этими предрассудками, со всякого рода суевериями, борьба за формирование научного, атеистического мировоззрения путем дальнейшего подъема культурного уровня трудящихся, широкого распространения

естественно-научных знаний, пропаганды достижений советской науки, техники и культуры — важнейшая задача коммунистического воспитания, необходимое условие дальнейшего движения к коммунизму.

* * *

Основоположники марксизма-ленинизма, творцы самого передового подлинно научного мировоззрения — диалектического материализма, установили действительную картину происхождения религии, раскрыли ее сущность и указали пути преодоления религиозных верований.

Высоко оценивая деятельность французских материалистов XVIII в., их борьбу с религиозным мракобесием, Маркс и Энгельс вскрыли ошибочность идеалистической трактовки происхождения религии как продукта только невежества людей, показали беспомощность попыток буржуазных просветителей устраниТЬ религиозные предрассудки в условиях антагонистического классового общества. В противовес идеалистическим бредням о вечности и врожденности религиозных идей, Маркс и Энгельс доказали, что корни религии лежат в извращенном, фантастическом отображении мира, в бессилии первобытного человека перед господствовавшими над ним силами природы. «...Всякая религия,— писал Ф. Энгельс,— является не чем иным, как фантастическим отражением в головах людей тех

внешних сил, которые господствуют над ними в их повседневной жизни,— отражением, в котором земные силы принимают форму «земных»¹.

В антагонистическом классовом обществе основой религии является социальный гнет, экономическое и духовное порабощение трудящихся масс эксплуататорами. Объясняя сущность религии в связи с возникновением классов, разделением общества на эксплуататоров и эксплуатируемых, Энгельс отмечал, что в этих условиях наряду с силами природы действуют также и общественные силы, которые противостоят человеку, чужды ему и первоначально так же необъяснимы для него, как и силы природы. Эти общественные силы господствуют над человеком с той же кажущейся ему естественной необходимостью.

В. И. Ленин, развивая марксистское учение о происхождении и сущности религии, указывал, что изречение Маркса — религия есть оицум для народа — является красногольным камнем всего миросозерцания марксизма в вопросе о религии. Экономическое рабство, социальная придавленность трудящихся масс — таков истинный источник религиозного одурманивания людей в капиталистических странах. Вскрывая причину живучести религии среди различных слоев населения, В. И. Ленин разоблачает поверхностное, буржуазно-ограниченное объяснение этого явления, повторяющее все те же домыслы о невежестве народа, будто бы порождающем религиозные верования.

На самом деле, как указывал В. И. Ленин, «страх сооздал богов». «Страх перед слепой силой капитала, которая слепа, ибо не может быть предусмотрена массами народа, которая на каждом шагу жизни пролетария и мелкого хозяинчика грозит привести ему и приносит «внезапное», «неожиданное», «случайное» разорение, гибель, превращение в нищего, в пантера, в проститутку, голодную смерть,— вот тот корень современной религии, который прежде всего и больше всего должен иметь в виду материалист...»². Эти слова В. И. Ленина, написанные более 45 лет тому назад, дают подлинно материалистическое глубокое объяснение происхождения религии.

¹ Фридрих Энгельс. Анти-Лоринг, 1953, стр. 299.
² В. И. Ленин. Соч., т. 15, стр. 375.

В нашей социалистической стране, где ликвидированы эксплуататорские классы, где трудящимся людям обеспечена культурная и зажиточная жизнь, где наука получила широкий простор для своего развития, упразднена социальная основа религии. В нашей стране созданы все объективные предпосылки и возможности для полного искоренения пережитков капитализма из сознания людей, в том числе религиозных предрассудков и суеверий. Передовая наука, естествознание, которые всегда были и являются антиподами религиозных, идеалистических взглядов, должны еще более усилить свою непримиримую борьбу с религиозными верованиями для окончательного их преодоления.

* * *

На протяжении многих веков религия выступала и ныне выступает ярым противником подлинной науки.

В средние века, в период господства религиозной идеологии, наука подвергалась сильнейшему гонению со стороны клерикалов и государства. Созданная католической церковью инквизиция главное свое острое направляла против науки.

Религия преследовала крупицейшего естествоиспытателя XIII в. Роджера Бэконa, подвергала гонениям выдающихся ученых эпохи Возрождения — Николая Коперника, Галилео Галилея; инквизиция сожгла на костре великого итальянского ученого, материалиста и атеиста Джордано布鲁но, погубила врача Сервата; 27 лет просидел в церковных тюрьмах и 8 раз был подвергнут пыткам итальянский мыслитель Томмазо Кампанелла. По не вполне подсчетам инквизиция сожгла и замучила около 5 млн. человек.

В более позднее время, уже после того, как влияние церкви пошатнулось, служители религии не оставляют в покое науку. Не имея возможности жечь ученых на кострах, церковь преследует ученых за их материалистические взгляды.

История науки свидетельствует о том, что религия ведет борьбу против науки потому, что развитие науки последовательно опровергивает религиозные представления о природе и обществе и создает подлинно научную, материалистическую картину мира.

Так, в XVI в. Коперник и Галилей изгнали бога из астрономии. Их открытия опровергли догмы церкви, делали очевидным, что мир вовсе не соответствует представлениям религии. Это вызвало крайнюю реакцию со стороны церкви; в 1616 г. папа издал декрет о запрещении учения Коперника.

В XVIII в. Кант и Лаплас, создавшие первые научные гипотезы происхождения солнечной системы, наносят сильнейший удар по религии. Опровержению религиозных догм способствовали открытия науки в области физики, химии, геологии. Кругосветные путешествия, доказавшие, что Земля — шар, также имели существенное значение в опровержении господствовавших религиозных представлений. Против всех этих завоеваний науки религия выступает с ярым ожесточением.

Открытия Дарвина решительно извергают теологию во взглядах на живую природу и, как указывал Энгельс, изгоняют бога из его последнего убежища. Наперекор многим ученым, Дарвин не покривил душой, не стал приспособливать свои теоретические выводы к религиозным догмам.

Всем своим учением, открытым им законами природы и теоретическими выводами Дарвин пошел против религии и заслужил от ее прислужников проклятие. Но тем же причинам религия преследовала великих русских естествоиспытателей — И. М. Сеченова, К. А. Тимирязева, Н. В. Мищурину и других, так как своими научными трудами они опровергали религию.

Большая заслуга в разоблачении религиозных предрассудков и суеверий принадлежит великим русским революционным демократам, философам-материалистам — В. Г. Белинскому, А. И. Герцену, Н. Г. Чернышевскому, Н. А. Добролюбову, Д. И. Писареву. Прогрессивные мыслители своего времени, они подвергали ожесточенной критике идеалистические представления, неизбежно ведущие к религии, к вере в божественные, потусторонние силы, выступали против церкви, являвшейся опорой самодержавия, крепостничества и реакции. Революционные демократы изобличали глупый вымысел богословов о «вечности религиозного чувства», раскрывая человеконенавистнический характер так называемой

религиозной морали, требующей смиренния, покорности господину, хозяину, власти «угодной богу». В своей борьбе против религиозного мракобесия и мистики революционные демократы опирались на науку, на успехи естествознания, страстными пропагандистами которых они являлись. Активная борьба русских революционных демократов против религии, поповщины, их воинственный атеизм, вызывали бешенную злобу реакционеров, мракобесов и жестокое преследование со стороны царского самодержавия и церкви.

Несмотря на победы науки, религия, пользуясь поддержкой реакции, господствующей в империалистических странах, продолжает борьбу против науки, против сил прогресса. Особенно изощряется в своей подрывной деятельности против науки Ватикан. Причем создана специальная коллегия (руководящий орган), осуществляющая по существу функции инквизиции, с той только разницей, что она ведет розыск, преследование, но не имеет возможности публично жечь ненавистных Ватикану ученых на костре. Эта организация ведет учет вышедшей литературы и ежегодно составляет и публикует списки научных книг, которые запрещает читать католикам.

Религия всегда оказывала и оказывает жестокое сопротивление науке, ибо открытия науки опровергают и опровергают созданную религией для одурманивания народа фантастическую мировоззренческую систему. В борьбе против религии, реакционных, идеалистических идей и теорий росла и крепла передовая, прогрессивная наука.

Однако в наше время некоторые зарубежные ученые становятся на путь примирения науки с религией. Они «доказывают», якобы наука и религия не только не противоречат, но и дополняют одна другую. Эту тенденцию реакционных ученых уловили представители религии и используют ее в своих целях. Церковь толкает буржуазных ученых на путь мистики и идеализма. Созданные при Ватикане Академия и обсерватория изыскиваются в попытках «доказать» сотворение вселенной Богом. Для этой цели используется и так называемая «теория расширяющейся вселенной», и старая, разоблаченная еще Энгельсом, «теория тепловой смерти вселенной» и пр. Религия пытается опереться на измышление некоторых физи-

ков о «свободе воли» у электрона, на атомизм-морганизм и другие реакционные теории.

Американский профессор философии и богословия Э. Лонг издал в 1952 г. книжку с характерным названием «Религиозные взгляды американских ученых». Главная цель этой книжки — показать, что религиозные воззрения ученых якобы вытекают из научных данных и находятся в соответствии с наукой. Лонг пытается убедить читателя, что для ученых система Вселенной приобретает религиозное значение, что бог может быть приравнен к некой «космической структуре», что порядок в мире является выражением какого-то «разума», аналогичного богу. Даже научная идея эволюции, пишет этот ярый поборник религии, становится «ключом к природе бога».

Таким образом, всю сложность явлений природы, Вселенной, непрерывное их развитие, Лонг сводит к «разуму», богу, отрицая объективные закономерности, свойственные материи, существующей вне зависимости от какого-то «разума», божества.

За союз науки с религией ратует и другой американский ученый — Герман Вейль. Он считает, что физический порядок в мире дает нам «картину безупречной гармонии, соответствующей высшему разуму».

В капиталистическом мире науку и ее достижения пытаются извратить и использовать в реакционных целях. Если на всем протяжении развития науки она преследовалась религией, то теперь, в эпоху империализма, наряду с этим, с особой силой применяется метод растления науки и приспособления ее к запросам религиозного мракобесия. Пытаясь примирить науку с религией, обскуранты тем самым стремятся подчинить ее религии, сделать науку служанкой религии. Но подлинная наука всегда была и останется непримиримым врагом религии.

* * *

Общеизвестно, что без опоры на данные науки, без разоблачения идеализма и религиозного обмана нельзя создать подлинно научного мировоззрения. Гениальные материалистические догадки древнекитайских, а затем древнегреческих и римских

философов-материалистов в целом правильно объясняли окружающий мир как мир материальный и находящийся в движении и развитии. Однако в то время эти взгляды не могли быть подтверждены данными науки.

Религия и схоластика тормозили развитие науки, и без борьбы со схоластикой, без ликвидации ее господства наука не могла развиваться. Поэтому ученые и философы периода Возрождения прежде всего вступили в борьбу со схоластикой, с религией.

Схоластическая философия основывалась на представлении о том, что наука должна быть служанкой богословия, что ее задача толкать, упорядочивать, разъяснять священное писание. Схоластика выступала против прогресса науки, против подлинной науки. Не опыт, не эксперимент, не практика были источником истины у схоластов, а буква, догма, то или иное положение «отцов церкви».

Чтобы дать возможность развиваться науке, надо было свергнуть религиозную схоластику, отстоять методы научного исследования, сделать науку жизненной, практической, основанной на опыте, эксперименте. На борьбу со схоластикой выступил целый ряд выдающихся философов и естествоиспытателей этого периода, которые, борясь за науку, прежде всего вели борьбу со схоластикой.

Так, Роджер Бэкон (ок. 1214—1294), педя борьбу со схоластикой, с религией, считал, что выше всех умозрительных знаний и искусства стоит умение производить опыты и эта наука есть царица наук. «Знание — сила» — таков знаменитый лозунг, провозглашенный Р. Бэконом.

В разоблачении религиозной схоластики особая заслуга принадлежит Джордано Бруно (1548—1600), который пропагандировал взгляды Коперника и учение о бесконечности вселенной. Бруно критикует схоластов как шарлатанов, мешающих развитию науки. Вселенная, по Бруно, не сотворена богом; познание идет от чувственного к интеллектуальному, оно основано на опыте; истина — объективна.

Немалую роль в борьбе со схоластикой, религией сыграл Галилео Галилей (1564—1642). Развивая астрономию Коперника, он создал научную механику. Опровергнув схоластов, Галилей писал, что его мало интересует

результат то обстоятельство, что его идеи могут противоречить взгляду многих лиц, раз они соглашаются с разумом и опытом.

Фрэнсис Бэкон (1561—1626), которого Маркс называл родоначальником опытных наук новейшего времени, многое сделал для развенчания средневековой схоластики. Было бы стыдно для человечества, писал Ф. Бэкон, после открытий в материальном мире стольких стран, земель и морей, стольких звезд, терпеть в то же время, чтобы границы мира умственного были скованы в тесном кругу древних и средневековых открытий.

Борьба со схоластикой была необходимым этапом в высвобождении науки из-под влияния религии. Но эта борьба имела и то важнейшее значение, что вместе с опровержением схоластики учёные и философы этого периода формировали новую научную методологию и теорию. На этом этапе своего развития наука пока еще не могла дать обоснования для подлинно научного мировоззрения, но даные науки легли в основу материализма и были использованы в борьбе против идеализма и религии.

Материализм этого периода — XVI—XVIII вв.— был, как известно, метафизическим, механистическим, что объясняется, как указывал Энгельс, уровнем развития наук того времени. Опровергнув схоластику, учёные и философы одновременно выработали метод, который был использован наукой для своего развития в тот период. Вместо блуждания в потемках наука встала на путь опытных лабораторных исследований. Даже односторонний индуктивный метод для того периода играл революционизирующую роль в науке.

Главное, что характеризует науку этого периода — это накопление фактического материала на основе выделения тех или иных явлений и предметов, их описание и изучение, как отдельно взятых, вне связи с другими предметами и явлениями. Накопление фактических наблюдений и последующая их обработка на основе индуктивного метода — вот, что лежит в основе науки этого времени.

В экспериментальном исследовании, в опытном естествознании на основе индуктивного метода наука нашла тот путь, идя по которому она освободилась от схоластики и религии. В науке выработался новый

метод исследования, в основе которого лежал взгляд на природу как на случайное скопление оторванных, изолированных и не связанных друг от друга предметов и явлений, находящихся в состоянии покоя и неподвижности, застоя и неизменяемости. Это был метафизический метод.

Естествознание начало свое быстрое движение в изучении природы с ее низшей, простейшей формы движения — с механической формы. Это определялось, прежде всего, уровнем развития производства. В естествознании первое место заняла механика земных и небесных тел и тесно связанная с нею математика. Именно в эту эпоху были созданы динамика Галилея, механика Ньютона, аналитическая геометрия Декарта, открыты законы движения планет Кеплера. Если в конце этого периода, как указывает Ф. Энгельс, механика получила в работах Ньютона известное завершение, то остальные отрасли, за исключением оптики, находились еще в зачаточном состоянии. Физика и химия только вставали на ноги, а биология и вовсе лежала в беспенках. Естествознание не покинуло еще той области, где был достаточен с успехом применявшийся метод механики, и считалось, что все явления природы можно объяснить на основе законов механики. В связи с этим и формируются общеизвестные представления о природе, основанные на принципах механики.

Особенности развития естествознания этого периода создали специфическую ограниченность научного мировоззрения — метафизический, механический подход к явлениям природы. Естественно-научное мировоззрение, развивавшееся под знаменем материализма в борьбе против схоластики и теологии, так же как и передовые материалистические философские учения этой эпохи были метафизическими ограничены.

Этот способ изучения природы оставил, как указывал Энгельс, привычку рассматривать вещи и процессы природы в их обособленности, вне их великой общей связи, и в силу этого — не в движении, а в немодифицированном состоянии, не как изменяющиеся существенным образом, а как вечно неизменные, не живыми, а мертвыми. В рамках метафизических воззрений причина и следствие находятся в застывшей противоположности друг к другу, положительное и отрицательное взаимно исключают друг друга.

* * *

Развитие естествознания, как видим, явилось основой материалистической теории и сделало невозможным безраздельное господство религии и идеализма.

Но меньшее значение имело естествознание и для обоснования единственно научной философии —ialectического материализма. Маркс и Энгельс, раскрыв закономерности развития общества, обобщив данные естественных наук, создали dialectический материализм, совершив подлинную революцию в философии. Эта революция была возможна в середине XIX в. только потому, что на историческую арену классовой борьбы вступил новый революционный класс — пролетариат.

Наука в эпоху Маркса, т. е. в период создания этой новой философии, как и теперь в странах капитала, находилась в руках капиталистов. Зависимость ученых от господствующих классов мешает им принять новый метод в науке. В результате создался разрыв между развитием науки, приведшей к крупным открытиям, и неумением теоретически обобщить эти открытия с позиций dialectического материализма. Наука, уровень ее развития постоянно требует dialectико-материалистической теории и метода, классовая ограниченность науки в капиталистических странах мешает ей применять новую теорию и метод.

Такое состояние — противоречие между уровнем развития науки, внутренней ее логикой и общественным положением — создало идейный кризис, туник науки в буржуазных странах.

Как же наука, явившаяся в свое время основой метафизического метода, на определенном уровне разрушила этот метафизический подход к природе, дала неопровергнутые доказательства его ложности и необходимости dialectического подхода к природе?

Метафизическая концепция стала невозможной вследствие самого развития естествознания. Ф. Энгельс прежде всего указывает на развитие таких наук, как высшая математика, астрономия (теория Канта-Лапласа), геология, теория клеточного строения организмов, открытие закона сохранения и превращения энергии и теория Дарвина. Наука, создав в свое время метафизическое понимание мира, сама же, благодаря ее

собственному развитию, опровергла метафизику, так как метафизика не способна была порвать с теологией и тормозила развитие науки.

Дальнейшее развитие науки раскрывало природу в движении и изменении, рушило метафизику, высвобождало науку из-под влияния теологии, религии. «Первая брешь, — указывает Энгельс, — в этом окаменелом возврении на природу была пробита не естествоиспытателем, а философом. В 1755 г. появилась «Всесообщая естественная история и теория неба» Канта. Вопрос о первом толчке был устранен; земля и вся солнечная система представили как нечто *стасшее во времени*»¹.

Открытие движения звезд, ранее считавшихся неподвижными, исследование химического состава небесных тел при помощи спектрального анализа, открытие неизвестных ранее звездных систем, развитие геологии, а также итоги других научных исследований, показали лживость религиозных верований во взглядах на Вселенную.

Закон сохранения и превращения энергии, превращение теплоты в механическую силу и обратно, превращение ранее особых «натур»: тепла, света, электричества, механической силы, химической силы друг в друга, — раскрывали картину всеобщей связи и взаимопереходов в природе.

Синтез органических веществ показал, что органические вещества состоят из тех же элементов, что и неорганические, и образуются без участия какой бы то ни было потусторонней силы. Накопление материала в биологии — возникновение сравнительного метода, изучение условий жизни видов, их приспособленности, развитие эмбриологии близко подводили к созданию материалистической теории развития организмов и видов.

Так наука ходом своего развития опровергла религиозные представления и подтверждала dialectико-материалистический взгляд на природу.

Открытия науки обнаружили полную несостоятельность старых метафизических, механистических возврений на природу и раскрыли объективную dialectику явлений природы. Вместе с тем, эти же открытия

¹ Фридрих Энгельс. Диалектика природы, 1953, стр. 8.

показали, что естествознание составляет основу материалистической философии. Задача состояла, таким образом, в том, чтобы создать высшую форму материализма — диалектический материализм, для чего уже были подготовлены решающие предпосылки развитием революционного движения пролетариата, развитием общественных классовых отношений.

Маркс и Энгельс создали новое, цельное мировоззрение, охватывающее природу и общество, и в корне противоположное идеалистическим и метафизическим философским системам буржуазных ученых. Опираясь на созданный ими научный диалектический метод и материалистическую теорию, они дали правильное философское истолкование и обобщение общественных явлений и достижений естествознания. На основе глубокого анализа и обобщения огромного естественно-научного материала классики марксизма-ленинизма показали, что в природе действуют законы материалистической диалектики, что природа развивается по присущим ей законам и не нуждается в боже.

Прогресс естествознания подтверждал и развивал марксистский диалектический материализм. Но развитие науки шло в процессе острой борьбы между материализмом и идеализмом, между диалектикой и метафизикой; развитие науки еще сильно тормозилось религией.

Вокруг новых открытий разгорелась борьба между передовыми учеными, стихийношедшими к материализму, к диалектике, и защитниками метафизических и религиозных взглядов на природу. Сознательное применение диалектического материализма для философского обобщения и освещения достижений естествознания становилось с каждым днем все более необходимым, что со всей силой подчеркнул В. И. Ленин, определяя задачи воинствующего материализма.

Основоположники марксизма-ленинизма, освещая и обобщая естественно-научные открытия с позиций созданного ими диалектического материализма, дали единственно правильное решение задач, выдвинутых ходом внутреннего развития естествознания, и разоблачили идеальных врагов марксизма, фальсифицировавших результаты и выводы естествознания в духе своих классово-пар-

тийных интересов. Маркс и Энгельс, а после них Ленин и его ученики нанесли сокрушительный удар по буржуазной реакционной философии, пытавшейся использовать и извратить данные науки.

Наука в своем поступательном развитии совершила революцию во взглядах на окружающий нас мир. Однако, несмотря на большие открытия в науке, реакционные теории продолжают пагубно действовать не только в философии, социологии, но и в естественных науках. Классовая ограниченность многих буржуазных ученых заставляет их цепляться за лженаучные взгляды. Часть естествоиспытателей, находясь под влиянием реакционной идеологии, поставляет лженаучную идеалистическую аргументацию, направленную против материализма.

В этот период на основе новых данных науки В. И. Ленин разрабатывает ряд важнейших теоретических положений, имеющих исключительное значение для естественных наук. В своем труде «Материализм и эмпириокритицизм» В. И. Ленин развертывает борьбу против субъективистов-матхистов, твердивших о том, что материя якобы исчезла, пытаясь доказать это тем, что атом разложен, а элементарные частицы его, например электрон, обладают электромагнитной массой. Ленин указывал, что диалектический материализм не отождествляет философское понятие материи с какой-либо конкретной ее структурой. Как атомы, так и электроны — есть объективная реальность и поэтому любые структурные формы материи, существующие реально, — материальны. Можно, указывал В. И. Ленин, говорить об ограниченности нашего знания материи. Наше знание все время расширяется. Открытие сложного строения атома, атомного ядра является следующим крупным шагом познания строения материи. Наши знания стали глубже, полнее, совершеннее.

В наше время разного толка идеалисты и богословы в буржуазных странах изощряются в поисках «аргументов» против марксистско-ленинского учения о материи. Реакционеры в науке пытаются возродить мастистскую философию, отрицая объективную реальность материи и истинность научных знаний. Познаваемые буржуазные физики отказываются от признания причинности в

объяснении физических явлений, оставляя тем самым лазейку для религии и мистики.

Гейзенберг, а вслед за ним и другие буржуазные ученые отрицают возможность действительного познания природы, свояя роль таких наук, как физика, химия, астрономия, только к описанию природных явлений. Из новейших открытий науки Гейзенберг сделал препратные выводы о том, что в ядерной физике причинность, закономерность, движение и развитие материи в пространстве и во времени потеряли свое значение. Электроны, по Гейзенбергу, обладает свободой воли, его поведение не подчинено закону. Этой же цели отрицания объективности таких категорий, как причинность, время, пространство, корпускулярная и волновая природа микрообъектов, служит так называемая «теория дополнительности». Эта теория исходит из того, что те или иные свойства и явления в микромире определяются не объективно существующими причинными связями, а соответствующим прибором, применяемым для изучения этих свойств. Такой же позиции придерживается английский физик Дирак, считающий, что в квантовой механике закон причинности перестал действовать. Все эти субъективистские извращения науки дали пищу небезызвестному реакционному буржуазному философу Б. Расселу выступить с широковещательным заявлением, что современная физика «дает нам мир нереальных и фантастических грез».

Эти взгляды с особой откровенностью проповедует американский физик Артур Комптон. «Ученый, познающий бога... чувствует, что бог — в природе, что урегулированные пути, по которым идет наука, сами по себе есть проявления воли и целей бога. Законы природы — всегдаший путь его труда». Таковы богословские аргументы А. Комптона, пытающегося примирить новейшие открытия науки с религией, а в действительности отдающего науку во власть черных сил реакции.

Комптон старается идею примирения науки и религии сочетать с отрицанием причинности и закономерности в природе. Теорию неопределенности Гейзенberга он признает такой убедительной, что считает «более вероятным обнаружение ошибочности принципа сохранения энергии или второго

закона термодинамики, чем возвращение к системе строгой причинности». Законы природы и общества, по Комптону, — это упорядочение вселенной богом и потому, мол, открытие этих законов науки есть «познание бога».

Так физик Комптон, один из активных участников создания атомной бомбы, пытаясь «философски» объяснить новейшие успехи современной физики, не смог придумать ничего более оригинального, чем идею «боженьки», которая, по его словам, «дает гораздо более рациональное истолкование мира, чем какая-либо другая гипотеза».

Вся эта демагогия о законах природы и общества как порядка, установленного богом, о познании этого порядка наукой как о «великом удовольствии и чести», о «разуме», работающем в природе, понадобилась Комптону для того, чтобы провозгласить торжество некой высшей расы. Он призывает к сотрудничеству науки с богом во имя «осуществления колечных целей создания соответствующего мира, а из нас (т. е. американцев.— Д. Т. и Я. К.) соответствующей расы», которая, по мнению Комптона, «займет высшее положение в интеллектуальной жизни своего мира!».

Так под маской ученого прячется мракобес и расист, прислужник американского империализма.

Но «доказать» уничтожаемость материи, отсутствие причинности, закономерности в ее развитии, отнять у науки ее объективное содержание, а следовательно, лишить ее самого острого оружия в борьбе за овладение силами природы в интересах человечества, в борьбе против регресса и мракобесия, не удастся никому, в том числе и дипломированным лакеям империализма.

Ленинское положение о материи как объективной реальности, существующей вне и независимо от нашего сознания, имеет исключительное значение в борьбе с буржуазной реакцией в естествознании, в борьбе с теми, кто пытается подтасовать данные науки в угоду религии.

Великие естественно-научные открытия XIX в. и дальнейшее развитие науки в XX в. вскрыли объективную диалектику явлений и процессов природы, их диалектико-материалистический характер и тем самым опровергли религиозные представления. Высшей и единственной формой мате-

риализма, базирующегося на прочном фундаменте науки, является диалектический материализм.

* * *

Диалектический материализм, как единственно научная философия, создает возможность безграничного развития всех естественных наук. Естественные науки, развиваясь, проникая глубже в объективные закономерности развития природы, опровергают идеализм и всенозможные виды религиозного мракобесия.

В условиях победившего социализма, когда науке предоставлен широкий простор для творчества и созидания, могущество диалектико-материалистического метода познания проявляется особенно ярко. Все более и более овладевая силами природы, люди своей практической деятельностью доказывают могущество человеческого разума, познаваемость мира, отрицанием которой религия и ее ученыe прислужники пытаются подорвать основы науки, основы знания. Наука в наше время, раскрыв закономерности развития природы и общества, изгнала бога из них.

На основе диалектического метода передовая советская биология, преодолев ограниченность эволюционных воззрений Дарвина, обрела возможность активно воздействовать на природу, сознательно управлять формированием растений и животных. Наиболее ярким опровержением идеалистических и религиозных представлений о неизменности созданного богом мира служат достижения советских биологов-мичуринцев, разумно переделывающих растительный и животный мир.

Мичуринская биология, творчески продолжая и развивая прогрессивные стороны учения биологов-материалистов прошлого, основываясь на научных открытиях выдающихся русских ученых, развернула борьбу за последовательную материалистическую теорию развития организмов, защищая ее от влияния буржуазных реакционных теорий в биологии, каким прежде всего является вейсманнизм-морганизм, смыкающийся с религией.

Вывод мичуринской биологии об изменчивости организмов под влиянием условий среды, о наследовании приобретенных организмами новых свойств и качеств играет

первостепенную роль в преодолении религиозных пережитков. Раз человек может влиять на наследование животными и растениями приобретенных свойств посредством управления условиями жизни, тем самым разоблачаются измышления религии и ликонаучных «теорий» об единовременном акте творения якобы незыблемости форм животных и растений. Мичуринская биология раскрыла законы развития организмов и видов, опровергла витализм, преформизм, отбросила реакционную хромосомную теорию вейсманнитов-морганизтов, делающих бесплодную попытку примирить науку с религией.

Важнейшим научным итогом передовой советской биологии служит практическое и творческое обоснование закона наследования растениями и животными приобретаемых признаков и свойств. На основе применения этого закона путем скрещивания и направленного воспитания у нас создано много новых ценных зерновых, кормовых, овощных и плодовых культур.

В животноводстве яркой иллюстрацией применения закона изменения наследственности организмов служит факт создания в СССР около 40 новых пород сельскохозяйственных животных. Среди них — пользующиеся мировой славой и сейчас демонстрируемые на Всесоюзной сельскохозяйственной выставке костромская порода крупного рогатого скота, кавказская и казахская тонакорунная, грузинская породы овец, созданные советскими учеными в сотрудничестве с передовиками социалистического животноводства.

Достижения огромной армии практиков-мичуринцев в акклиматизации растений и животных опровергают религиозные утверждения о незыблемости видов, созданных для различных мест земного шара. Советские ученые и пограничники-практики на множестве фактов доказали, что человек может и должен преодолеть исторически сложившиеся границы приспособления растений и животных к условиям среды. Широкое развитие садоводства на Урале и в Сибири, виноградарства в северных и центральных районах нашей страны, овощеводства и земледелия на Крайнем Севере — все это ярчайшие и убедительные аргументы против измышлений о бесполезности человеческого вмешательства в дела природы. Эксперимен-

тально доказанное Мичуринским учение о вегетативной гибридизации, разработанный им метод ментора и посредника, подбора пар для скрещивания, выведенные И. В. Мичуринским более 300 новых сортов плодово-ягодных культур, создание академиком Н. В. Цициным новых сортов цицании, особенно нового, не имеющего ранее в природе вида растения — многолетней ишеницы, — эти и другие открытия неизмеримо расширили наши возможности изменения форм растений и животных, притом таких, которые необходимы человеку.

С разных сторон, новыми открытиями в различных областях естествознания, передовая наука наносит меткие удары по религиозному миропониманию, по ложным взглядам о неизменности созданных «волей божьей» организмов животного и человека. Восстановление органов и пересадка тканей, переливание крови одного человека другому, сшивание сосудов, работы по оживлению человеческого организма — все это ярчайшие примеры растущей мощи нашей науки.

В этом отношении характерны труды выдающегося советского ученого В. П. Филатова, вернувшего зрение тысячам людей. Путем пересадки трупной роговицы на место вырезанного участка роговицы, пораженной белымом и потерявшей прозрачность, В. П. Филатов добился восстановления работы тонального органа — глаза. Совершенствуя свои методы, ученый приходит к новым все более широким успехам в лечении заболеваний человеческого организма. Так называемая тканевая терапия возникла на почве успешного применения пересадки роговой оболочки. На основе многочисленных фактов ученый и его последователи установили, что тканевый материал, введенный в организм, способствует повышению активности тех жизненных процессов, которые сопротивляются болезнестпорному началу.

Эти и другие выдающиеся достижения советской медицины вооружают людей мощными средствами борьбы с болезнями, освобождают их от псевдосвященного влияния знахарства и суеверий.

Громадную роль в борьбе с религией играет материалистическое научное предвидение. «Чудеса», «пророчество», «божественные предзнаменования» — вот тот арсенал примитивных средств, которыми часто

орудуют служители культа. Из ложной идеи о непознаваемости мира следует прямо, что никто, кроме так называемого высшего божественного разума, не может предсказать, предвидеть явления природы в будущем. Вот почему каждое точное научное предвидение наносит удар по поповским рассказам, ложным идеалистическим утверждениям. Портрет естествознания дает нам немало примеров подлинно научного предвидения, этого действенного и острого оружия в руках материалистов. Таковым было научное предвидение Д. И. Менделеева, предсказавшего открытие в природе новых химических элементов и оставившего место для них в своей периодической системе. Великим научным предвидением явились открытия славного русского химика Н. П. Зинина, положившего начало органическому синтезу — искусственно получению веществ растительного и животного мира, так же как и теория химического строения, созданная великим русским химиком А. М. Бутлеровым, открывшая широкие возможности для химического синтеза как в лаборатории, так и в промышленности.

В наше время теоретические расчеты позволяют предсказывать не только такие явления, как затмение Солнца, появление кометы, но и вспышки так называемых новых звезд. Работы советских астрономов помогли рассеять используемые религией лженаучные бредни о возможной катастрофической вспышке Солнца, которая якобы может уничтожить Землю, и прочие измышления, привнесенные в сознание человека мыслью о его беспомощности перед явлениями природы.

Новейшие космогонические работы советских ученых, базирующиеся на материалистической теории, опровергают религиозные взгляды о сотворении мира. Новая теория происхождения Земли, разработанная группой советских ученых, объясняет многие закономерности солнечной системы и не оставляет места для идеалистических и метафизических допущений. Вселенная — это вечно развивающаяся материя, в ней идет бесконечный процесс развития небесных тел. Это подтверждено тщательными астрономическими наблюдениями и обосновано новейшими работами наших ученых.

В борьбе с религией и религиозным миропониманием большую роль играют новейшие

исследования в области геологии и геофизики. Они позволяют в противовес религиозным тезисам получить истинное представление о внутреннем строении нашей планеты и о тех процессах, которые происходят в ее недрах. Изучая строение земной коры, ученые пришли к выводам, не оставляющим и следа от вздорных библейских легенд о сотворении материков и океанов, гор и вод суши. Исследования глубинных частей земного шара, состава и состояния слагающего его вещества позволили ученым создать стройную теорию внутреннего строения Земли, открыть закономерности залегания полезных ископаемых в земной коре. Геофизика, обладающая современными наиболее совершенными средствами исследования земных недр и движений, происходящих в них, сделала доступными человеческому знанию то, что веками религия опутывала туманом и мистикой. Данные науки, в противовес религиозным представлениям о постоянстве и неизменности Земли, говорят о том, что в глубинах нашей планеты, существующей уже несколько миллиардов лет, все еще продолжается процесс дифференциации веществ. Тяжелые элементы верхних оболочек опускаются в нижние слои, а из нижних — поднимаются вверх сохранившиеся там легкие элементы. Этому процессу помогает энергия, освобождающаяся при распаде радиоактивных элементов внутри Земли. Таким образом, наука, опровергая религиозные догмы, рассматривает Землю не как раз навсегда созданную, мертвую, неподвижную глыбу, а как вечно движущуюся, закономерно развивающуюся материю. Советские ученые, разрабатывая новейшую теорию строения земной коры, делают все, чтобы полностью раскрыть закономерности процессов, происходящих внутри Земли, и тем самым окончательно развеять в практ. все мистические и идеалистические лжетеории о происхождении нашей планеты.

Достижения современной физики, замечательные работы советских ученых расширяют и углубляют наши представления об окружающем мире, раскрывают все новые и новые свойства материи. Если раньше суждали об электроне как о частице материи, обладающей лишь массой и электрическим зарядом, остающейся при всех условиях одинаковой, то теперь электрон выступает в более сложном виде, с рядом новых качеств

(магнитный момент, волновые свойства, способность вместе с позитроном превращаться в фотон и др.). Человечество получило возможность использовать колоссальные энергетические ресурсы, заложенные в недрах атома, в его ядре. И несмотря на то, что это новое занятие науки используется в капиталистических странах для целей подготовки новой войны и разжигания атомного психоза, несмотря на попытки приспособить атомную физику для подтверждения «божественной воли», величайший факт использования ядерной энергии свидетельствует о беспрецедентной силе и несокрушимом могуществе науки, наносящей один удар за другим по религии, агностицизму и обекурантизму.

Советская космогоническая теория, новые исследования и открытие процессов звездообразования, выдающиеся работы советских ученых в области ядерной физики, позволившие первые в истории человечества использовать атомную энергию в мирных целях,— все это яркое доказательство торжества науки над религией, света над тьмой.

Выискивая еще невыясненные наукой вопросы, религия пытается, как говорит В. И. Ленин, паразитировать на них. Но подлинная материалистическая наука, все глубже проникая в тайны природы, познавая законы природы, опрокидывает все измышления прислужников мракобесия и мистицизма.

В течение многих веков, пока наша наука находилась на таком уровне, что не была в состоянии ответить на вопросы происхождения жизни на Земле, религия, затемняя сознание масс, создавала свое «учение» об истории и основах жизни. Библейский миф о сотворении богом сразу же в готовом виде человека, животных, растений богословами постепенно осложнялся всякого рода научно-образными понятиями и положениями. Но по мере прогресса материалистической науки и развития различных отраслей знания, по мере накопления фактов в летописи геологических эпох, все яснее и яснее становится истинная картина зарождения жизни на земле, как наиболее высокой формы естественно-исторического развития материи, закономерно возникающей и закономерно разрушающейся. В трудах советских ученых-биологов, в трудах академика А. И. Опарина,

экспериментально показано, что жизнь должна была сначала зародиться из все усложнявшихся белковошаблонных органических соединений, находившихся прежде в растворе в водах первородного океана Земли. В основе жизни лежит процесс обмена веществ, процесс асимиляции и дисимиляции, сочетание которых и обуславливает постоянное самообновление организма. Что жизнь должна была сначала зародиться из неклеточной формы живого вещества, обладавшего уже свойствами обмена веществ и размножения, но не имевшего определенной структуры, основано также в работах О. Б. Лепешинской. Дальнейший конкретный исторический ход развития жизни, постепенного усложнения всего живого, от появления мельчайших одноклеточных существ, простейших растений и животных до современного многообразия органического мира — дает нам палеонтологию, сподвижника геологии в изучении летописи земной коры.

Как притоки, вливаясь в большую реку, наполняют ее живительной влагой, так и добытые с разных сторон человеческие знания, подлинные материалистические знания, текут в общее русло науки, создавая картину происхождения и постепенного развития жизни на Земле, до тла разрушая легенду об единовременном акте сотворения «готовых» организмов человека, животных, растений.

Буржуазные лжеученые, прислужники религии, всячески стараются «доказать» независимость мышления от материального мира. По их утверждениям, мысль не есть функция мозга, мозг не есть орган мысли. Все эти «теории» преследуют цель, угодную религии: убедить в сверхприродном характере мышления, сознания, являющегося якобы творцом всего земного, материального.

Великие русские физиологи П. М. Сеченов и И. П. Павлов экспериментально доказали вздорность отрыва мышления от материи. Результаты исследований И. П. Павлова полностью подтвердили,

что мысль есть функция материального тела — головного мозга, коры больших полушарий, являющихся основным органом высшей первой деятельности животных и человека.

Учение И. П. Павлова, научно объясняющее нервно-психическую деятельность людей, процесс мышления как продукт особым образом организованной материи — мозга, опровергает спекуляции религии на якобы неземном происхождении «душевных» явлений, на их самостоятельности и нематериальности, на «бессмертии души».

Какую бы область естествознания ни взять — всюду мы убеждаемся, что применением диалектического материализма наука сумела достичнуть такого уровня, при котором она вполне в силах научно объяснять явления Вселенной, явления живой и живой природы, и, по мере своего дальнейшего прогресса, она все больше освобождает людей от дурмана религии и идеализма.

* * *

Религия как форма общественного сознания в СССР уже не существует, однако остатки религиозного мировоззрения, пережитки капитализма в сознании людей еще живут, и с этими пережитками необходимо вести упорную и настойчивую борьбу. Одним из сильнейших средств борьбы с религией является внедрение научных знаний в народные массы, широкий доступ народа к науке и культуре, развертывание научно-атеистической пропаганды. Борьба с религией, с суеверием, со всякого рода проявлением буржуазного мировоззрения — одна из важнейших задач естествознания. Советские естествоиспытатели, овладевая могучим оружием диалектического материализма, еще более усилият свою наступательную и беспощадную борьбу против всех форм идеализма, мистицизма и поповщины, за формирование и распространение среди широких масс трудящихся подлинно научного атеистического мировоззрения.

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ

Академик И. В. Тюрип



За всю историю человеческой культуры, на протяжении многих тысячелетий никогда перед земледелием не стояли такие поистине колоссальные задачи, какие поставлены перед ним сейчас в нашей стране. Речь идет о том, чтобы за такой короткий срок, как 2—3 года, были резко увеличены — по всем необъятным просторам советских полей — урожай решительно всех сельскохозяйственных культур: зерновых, технических, овощных, кормовых. За какие-нибудь полтора года — в 1954—1955 гг. — предстоит освоить под посевы громаднейшие пространства в 15 млн. гектаров целинных и залежных земель. В итоге в нашей стране намного увеличатся продовольственные и сырьевые ресурсы, создастся обилие продуктов и товаров народного потребления, что еще более повысит материальный уровень жизни всего советского народа.

Эти задачи, поставленные в решениях сентябрьского, февральско-мартовского и июньского Пленумов Центрального Комитета Коммунистической партии Советского Союза, продиктованы неустанными заботами Партии и Советского правительства о благе народа и могут служить убедительным, предельно ярким примером тех высоких и благородных целей, которыми Партия и Правительство руководствуются во всей своей повседневной практической деятельности.

Итак, главная задача социалистического

земледелия — дальнейшее увеличение урожаев. Решающим звеном здесь является значительное повышение плодородия почв. Уровень урожайности во многом зависит от двух важнейших факторов — климата и почвы. На климат мы еще не в силах заметным образом непосредственно воздействовать, подчиняя его своим целям. Зато почва вполне поддается изменению в желательном направлении. Применяя соответственную обработку, удобрения, мелиорацию и другие способы, мы можем влиять на состав и свойства почвы, значительно повышать ее плодородие. И если, кроме того, мы одновременно станем выводить и внедрять в сельскохозяйственную практику новые сорта культурных растений, обладающих более высокой продуктивностью, нам несомненно удастся добиться не только высоких, но и непрестанно возрастающих урожаев.

В связи с тем что сказанным, перед советским почвоведением стоят задачи — усилить изучение вопросов повышения плодородия почв, как тех, которые уже используются, так и целинных, которые будут в самом ближайшем будущем введены в сельскохозяйственный оборот и для этого подвергнуты окультуриванию. Предстоит разработать и научно обосновать наиболее рациональные и экономически выгодные системы методов подъема плодородия почв. Под этим подразумевается, что почвы, подвергающиеся

обработке, будут приведены в такое состояние, когда они станут быстро и безотказно отвечать многими тысячами тонн дополнительной продукции на каждое осуществляющее мероприятие передовой агротехники, на внесение удобрений, на орошение и т. д.

Каковы же те пути и способы повышения почвенного плодородия, которые обеспечивают получение высоких и устойчивых урожаев всех сельскохозяйственных культур? Эти способы, разработанные советским земледелием, почвоведением, агрохимией и мелиоративной наукой, чрезвычайно разнообразны, и всю совокупность их можно условно расчленить на четыре главные группы.

В первую очередь следует назвать биологические способы. Они основываются на почвоулучшающей роли самой растительности и микроорганизмов. Сюда относятся, например, севообороты с травосеянием, возделывание сидератов, т. е. растений, которые запахиваются в зеленом виде и тем самым обогащают почву азотом и органическими веществами, а также бактериальные удобрения. Сюда же могут быть причислены и фитомелиоративные мероприятия, как, например, создание полезащитных лесных полос в степных областях, древесные насаждения вдоль оросительных каналов в районах орошаемого земледелия и т. п.

Приемы механической обработки почв образуют группу агрономических методов повышения почвенного плодородия. При их помощи создаются наилучшие условия водного и воздушного режима, при котором элементы природного, потенциального плодородия почвы мобилизуются и активизируются под влиянием биологических процессов; при этом наиболее эффективно используются вносимые удобрения и ведется борьба с сорняками.

Очень важное значение для повышения урожаев представляют агрономические способы. Благодаря им существенно улучшаются условия почвенного питания всех сельскохозяйственных культур при их произрастании. С этой целью в почву вносятся органические и минеральные удобрения. Эти же способы дают возможность устранять такие вредные явления, как клещевая болезнь — посредством излекования, щелочность — посредством гипсования; уничтожать сорняки при помощи химических веществ — гербицидов, истреблять полевых

вредителей-насекомых при помощи инсектицидов, бороться с грибными заболеваниями, применяя фунгициды.

Улучшение почв достигается мелиоративными способами, главным образом путем коренного изменения водного режима, например, искусственным орошением почв в сухих областях или осушением и регулированием количества влаги в избыточно-увлажненных почвах районов с влажным климатом. К этим же методам относится решительное изменение состава и свойств почв вплоть до создания новых почв с заранее заданными свойствами. Именно при помощи мелиоративных способов можно наиболее действенно регулировать плодородие почв, достигая самых высоких урожаев.

Богатейший опыт передовых совхозов и колхозов, опытных станций и сортопропытательных участков со всей убедительностью доказал, что правильное применение перечисленных мероприятий обеспечивает высокие и при этом устойчивые урожаи всех сельскохозяйственных культур. Так, урожай зерна без применения орошения в среднем достигают 25—30 ц с гектара, картофеля — 250—300 ц, сахарной свеклы — 300—400 ц, сена многолетних трав — 50 ц и выше. Хлопка же при орошении собирают по 40—50 ц с гектара.

Чтобы представить себе истинное значение этих цифр, достаточно сказать, что если бы такой уровень урожаев был закреплен на всей возделываемой в нашей стране площа-ди, это означало бы по крайней мере удвоение валового сбора сельскохозяйственной продукции, и тем самым в нашем отечестве было бы достигнуто подлинное изобилие продовольствия для населения и сырья для легкой промышленности.

Таковы огромные возможности, заложенные в крупном социалистическом земледелии. И если они не используются в полную силу, то причина этого, прежде всего, в плохом руководстве сельским хозяйством в ряде областей и в неудовлетворительной постановке дела во многих совхозах и колхозах. Значит, сейчас главная задача — устранить эти недостатки.

Наука также невправе оставаться в стороне от всенародного движения за крутой подъем всех отраслей сельского хозяйства и в особенности зернового хозяйства. Она призываю смело и плодотворно разрешить ряд важней-

ших неотложных задач. И прежде всего предстоит, отрешившись от всякой робости, пересмотреть, учитывая производственный опыт, некоторые, казалось бы, общепринятые, прочно укоренившиеся положения, отказаться от ошибочных взглядов, найти и проверить новые многообещающие пути к повышению почвенного плодородия.

В первую очередь это относится к основному биологическому мероприятию, а именно — введению правильных севооборотов с посевом многолетних трав. Не приходится отрицать того, что культура многолетних трав (бобовых — клевер, люцерна, либо бобово-злаковых травосмесей) ощутительно повышает потенциальное плодородие почв и обеспечивает рост урожаев своим преемникам в севообороте — зерновым и техническим культурам. Объясняется это тем, что многолетние травы, подобно естественной луговой или лугово-степной растительности, в силу своих биологических особенностей и временного — на протяжении их произрастания — прекращения рыхления почвы, способствуют накоплению в почве органических остатков и перегноя. Последние содержат элементы зольной пищи и азот, значительная часть которого усваивается из воздуха. Помимо того, надземный урожай трав, поступая на корм скоту, становится ценным источником такого отличного удобрения, как наполь. Наконец, многолетние травы улучшают структуру почвы, создавая благоприятные водно-воздушный и водный режимы для последующих культур. Все это совершенно бесспорно. Однако в эти доводы необходимо внести весьма существенную оговорку.

Многолетние травы могут сыграть большую положительную роль только при хорошем их развитии и обильных урожаях. Установлено, что при урожае клевера в 50 ц с гектара — а это достаточно высокий урожай — общее содержание азота в сене, зерновых остатках и корнях достигает приблизительно 160 кг на гектар. Выдающийся советский учёный академик Д. Н. Прянишников произвел следующие интересные подсчеты. Исходя из предпосылки, что весь азот клевера усвоен из воздуха, а не заимствован из почвы, он определил потенциальные размеры биологического спитеза азота клевером в 2 млн. т азота, при суммарной площади посевов клевера в 12—13 млн. гектаров. Эта внушительная величина соот-

ветствует 6 млн. т аммиачной селитры или 9,5 млн. т сульфата аммония. Таким образом, клевер как бы выполняет работу, равную производительности многих крупных азотных комбинатов, и мог бы оказать большое влияние на подъем урожайности всех других сельскохозяйственных культур.

Но эти совершенно правильные теоретические расчеты пока не оправдываются в производственной практике. В чем же причина? Беда в том, что во многих районах, совхозах и колхозах многолетние травы дают низкий урожай — всего в 20—10 ц с гектара и менее, причем они представлены злаково-бобовыми травосмесями, да еще со значительной примесью сорнякового разнотравья. В этих травосмесях бобовые, в частности клевер, составляют менее половины всего урожая, а это, естественно, ведет к тому, что и размеры биологического связывания азота из воздуха в несколько раз ниже и не превышают 15—20 кг азота на гектар. Указанное количество в 2—3 раза ниже количества азота, содержащегося в одном среднем урожае зерновой культуры. Ясно, что оно не может обеспечить значительного прироста урожая. Кроме того, при существующих низких урожаях положительное влияние травосмесей на структуру почвы становится совсем мало ощущимым. Заметим, что даже при хороших урожаях трав это влияние из-за его непродолжительности (1—2 года) не всегда отчетливо сказывается.

Подытожив практический опыт введения травопольных севооборотов, февральско-мартовский Пленум Центрального Комитета КПСС признал, что травопольная система применялась в ряде случаев непродуманно, бесхозяйственно, шаблонно, без должного учета особенностей различных районов страны. Вследствие ошибочного планирования посевы многолетних трав расширялись в засушливых и полузасушливых районах юга Украинской ССР, Молдавской ССР, на Северном Кавказе и в юго-восточных районах страны. Но здесь они давали крайне низкие урожаи, и в то же время за их счет произошло значительное сокращение посевов зерновых культур, снизились валовые сборы крупяных, зерно-бобовых и зерно-фуражных культур.

Далеко не удовлетворительны были до сих пор и урожаи многолетних трав — клеверо-тимофеевых травосмесей — и в более

влажных районах нечерноземной полосы. Причинами этому служили нарушения правил агротехники (не вносились удобрения под предшествующую или покровную культуру, семенное дело было запущено и т. д.), недостаточно проводилось известкование на кислых почвах, допускалась недостаточная глубина пахотного слоя и т. п.

Перед советскими почвоведами и агрономами стоит неотложная и ответственная задача — в кратчайший срок широко изучить опыт введения травопольных севооборотов во всех зонах и крупных природных районах, критически проанализировать и обобщить его и на этой основе наметить правильные пути применения многолетних трав, которые привели бы к получению высоких урожаев и обеспечили подлинно эффективное воздействие на повышение плодородия почв.

В то же время необходимо изучить и другие биологические приемы повышения почвенного плодородия — такие, как посевы сидератов (люпина, донника, сераделлы и др.), культура однолетних трав, а также внесение бактериальных удобрений. Одним из важнейших разделов исследовательских работ должно явиться тщательное уточнение фактических размеров биологической фиксации азота воздуха при различных природных и хозяйственных условиях как клубеньковыми бактериями различных бобовых растений, так и свободно живущими азотсвязывающими микроорганизмами.

Важным фактором улучшения водного режима на совхозных и колхозных полях в лесостепных и степных областях служат полезащитные лесонасаждения. Но и здесь необходимо подчеркнуть, что полезащитные полосы оправдывают себя при рациональной конструкции и правильном их размещении, когда учитываются особенности рельефа местности, наличие гидрографической сети и законные требования механизированной обработки полей. При нарушении перечисленных условий эти полосы вместо пользы могут принести даже вред, например привести к усилению эрозии почв.

Так обстоит дело с биологическими приемами повышения плодородия почв.

К сожалению, далеко не полностью используются и те поистине огромные возможности, которые открывают перед земледелием наиболее рациональные способы механической обработки почв, при помощи которых

в основном создаются наилучшие физические свойства почв и улучшается культурное состояние пахотного слоя. В этом отношении все еще остаются неиспользованными крупные резервы. Важнейший из них — углубление пахотного слоя. В сочетании с другими приемами окультуривания почвы это бесспорно один из самых надежных приемов решительного повышения урожая.

Сейчас в черноземной полосе сравнительно успешно проводится глубокая вспашка до 25—30 см; гораздо менее успешно углубляется пахотный слой до 20—22 см в нечерноземной полосе, где этот прием должен, как правило, сопровождаться внесением увеличенных доз органических и минеральных удобрений, а в ряде случаев и известкованием. Однако это правило нередко нарушается.

Уместно подчеркнуть, что такое углубление пахотного слоя — лишь первые шаги в направлении окультуривания почв. Наука и передовая практика доказали полную возможность и целесообразность углубить вспашку уже до 40—50 см, что открывает широкие просторы для дальнейшего повышения плодородия почв. Чтобы научиться создавать культурный почвенный слой подобной мощности, почвоведы-агрофизики призваны разработать дифференцированные способы столь глубокой, так называемой мелиоративной вспашки с учетом различных типов почв, установить сроки ее повторения, а также определить характер основной обработки почв в другие годы.

Из приемов механической обработки почв другим резервом может послужить усовершенствование предпосевной обработки, способов посева и последующего ухода за растениями. Это усовершенствование должно основываться на результатах определения наиболее благоприятных значений скважности и плотности (или рыхлости) культурного слоя почвы для развития различных растений на почвах разных типов, т. е. в различных климатических и иных природных условиях. В этом отношении заслуживает внимания изучение таких приемов, как рядкое прикатывание при посеве, с применением определенной степени давления, разной для различных семян, и др. Разумеется, такие способы обработки требуют применения новых типов машин. Над разработкой их должны трудиться наши инженеры —

конструкторы почвообрабатывающих машин и орудий.

Науке предстоит разрешить вопрос о возможности в ближайшем будущем применять особые стабилизирующие вещества для создания устойчивой структуры почвы. До настоящего времени она регулируется преимущественно обработкой почвы и культурой многолетних трав. Пока делались попытки использовать в качестве структурообразующих средств растворы гуматов — органических соединений, входящих в состав природных торфов, а также kleящих веществ из отходов некоторых производств. Но эти опыты пока не дали желаемых результатов. Однако быстрые успехи советской химии в области высокомолекулярных соединений, в синтезировании разнообразных смол и пластмасс из отходов некоторых производств вносят обоснованную надежду, что дальнейшие настойчивые исследования в указанном направлении увенчиваются успехом.

Если бы удалось найти экономически выгодный метод искусственного структурообразования, несравненно более совершенный, чем тот, каким является влияние многолетних трав, — это знаменовало бы настоящий переворот в агротехнике, по своим масштабам вполне сравнимый, скажем, с тем переворотом, который в свое время вызвало в Западной Европе широкое внедрение минеральных удобрений. Вспомним, что при их помощи средняя урожайность зерновых, достигавшая в ту пору благодаря культуре клевера 15 ц с гектара, сразу удвоилась. Легко себе представить, что практически означал бы такой гигантский шаг вперед в условиях планового социалистического хозяйства.

Трудно переоценить роль органических и минеральных удобрений в поднятии урожайности. Эта роль реально установлена всей богатой практикой земледелия, и ее нельзя не признать выдающейся.

Хотя в большинстве освоенных под земледелие почв Советского Союза содержатся весьма значительные запасы пищи для растений, все же едва ли возможно назвать такие почвы, в которые не нужно было бы вносить те или иные удобрения, чтобы увеличить урожай. Можно не говорить о подзолистых почвах нечерноземной полосы или поливных сероземах пустынно-степной полосы, где природное плодородие почв само по себе низко и это обуславливает острую потребность в

удобрениях. Но даже такие плодородные почвы, как черноземы, и те при создании благоприятного водного режима (агротехническими приемами, посадкой полезащитных лесных полос и, тем более, искусственным орошением) реагируют на вносимые удобрения значительным приростом урожая.

Несмотря на такое значение удобрений, они применяются в нашем сельском хозяйстве далеко не достаточно. Начать с навоза — в нем ощущается острые нехватка из-за отставания животноводства, а также вследствие никакой урожайности многолетних трав. Навоз можно было бы в известной степени заменить торфом и торфокомостями, но и это делается в недостаточных размерах. Промышленность искусственных минеральных удобрений за годы Советской власти развилась чрезвычайно — и все-таки она не удовлетворяет потребностей вследствие огромных размеров площади пахотных земель.

Социалистическое сельское хозяйство находится на пороге решительного перелома в этом вопросе — в ближайшие годы намечено довести производство искусственных минеральных удобрений до 28—30 млн. т в год.

Но мало получить в достатке удобрения, надо еще уметь правильно применить их на деле. А между тем, известны многочисленные случаи, когда ценные удобрения используются нерационально, без должного учета свойств данной почвы и потребностей растений. По самым осторожным подсчетам, их эффективность едва ли превышает 60% возможной. В ожидании предстоящего колоссального увеличения потока удобрений, который вскоре хлынет на наши поля, нужно достойно подготовиться к его встрече и применять самые решительные меры к правильному, культурному использованию удобрений в нашем сельском хозяйстве.

Ярким примером существующей недооценки удобрений может служить совершенно неудовлетворительное применение известкования кислых почв нечерноземной полосы. В Европейской части СССР около 15—18 млн. гектаров кислых почв; все они нуждаются в известковании; особенно это относится к 6—7 млн. гектаров сильно кислых почв. Общеизвестно, что это агрохимическое мероприятие обеспечивает значительный прирост урожайности. Однако планы известко-

вания, хотя они и явно занижены, последовательно и упорно не выполняются.

Развивая производство и улучшая использование уже известных видов удобрений, нельзя забывать и о том, что методика их применения все еще нуждается в усовершенствовании и никак не может считаться окончательно разработанной. Здесь еще широкое поле для разнообразных исследований.

По это только одна сторона вопроса. Не меньшее значение имеют изыскания принципиально новых видов искусственных удобрений. Из них прежде всего назовем такие, которые содержат так называемые микроэлементы: бор, цинк, молибден, кобальт, марганец, медь и др. Несомненный интерес представляют и удобрения типа биостимуляторов, в виде как синтетических органических соединений, так и природных (типа гуминовых веществ), вносимых в малых дозах. Есть основания предполагать, что в ряде случаев упомянутые вещества могут повысить урожай.

Остается рассмотреть мелиоративные мероприятия. Несомненно, что они являются наиболее могучим средством коренного повышения почвенного плодородия.

Мелиорация надежно обеспечивает получение максимальных урожаев самых различных сельскохозяйственных культур даже при низком уровне природного плодородия почв. Но применение ее связано с крупными материальными затратами и может считаться оправданным лишь в том случае, если существуют реальные возможности интенсивно и экономически выгодно использовать мелиорированные земли.

Наиболее действенный вид мелиорации — искусственное орошение почв в сухих и жарких областях Средней Азии и Закавказья. Здесь правильный поливной режим, в сочетании с интенсивным применением удобрений в условиях тепла и обильного притока солнечной энергии, создает самые благоприятные возможности для выращивания высоких урожаев ценных технических и плодовых культур, при этом на почвах от природы малоплодородных.

Но и в других областях это мероприятие открывает многообещающие перспективы.

Так, для предкавказских черноземов, в районе Мало-Кабардинской оросительной системы, орошение привело к повышению урожаев кукурузы до 80 ц против 43 ц

без орошения, а многолетние травы дали поистине гигантский скачок: урожай при орошении без удобрений достигал 135 ц с гектара, после же внесения удобрений возрастали даже до 200 ц, — и это вместо 14 ц с гектара без орошения!

Другой вид мелиорации — осушение и регулирование водного режима торфяно-болотных почв в нечерноземной полосе — также приводит к высоким урожаям. Этим почвам присущи огромные запасы элементов потенциального плодородия, в особенности азота, и данный прием в сочетании с правильной агротехникой, в том числе с внесением некоторых видов удобрений (фосфорных, калийных, медных), позволяет успешно мобилизовать эти мощные ресурсы, поставить их на службу высоким урожаям.

К настоящему времени общая площадь мелиорированных земель составляет по Советскому Союзу 13—14 млн. гектаров. Они распределяются почти поровну между орошаемыми почвами южных — сухих и жарких — областей и осушеными болотными и заболоченными почвами в пещерноземной полосе. За последние годы значительно возросли площади тех и других, равно как и урожайность возделываемых культур. В первых совхозах и колхозах она достигает чрезвычайно высокого уровня, например, хлопка-сырца — 50 ц с гектара, сахарной свеклы — выше 500 ц. Если бы урожайность на мелиорированных землях в целом была подтянута к этому уровню — это привело бы к значительному росту валовой продукции.

Однако приходится отметить, что при орошении все еще не устранены его отрицательные последствия в виде засоления и заболачивания почв. По этой причине снижается урожайность, а часть орошаемых (обариченных) земель вовсе исключается из оборота. Поэтому в мелиоративном почвоведении насущной задачей следует считать исследования по проблеме миграции солей в почве и динамики солевого режима, чтобы овладеть надежными методами борьбы с засолением и заболачиванием. Если удастся также разработать действенные приемы рассоления почв, это позволит в самый короткий срок вернуть «в строй» значительные площади ныне засоленных и потому пустующих земель в районах старого орошения.

Столь же важную задачу, но уже по

мелиорации болотных почв, составляет для нечерноземной полосы теоретическое обоснование и разработка способов регулирования водного режима болотных и заболоченных почв, а также научное обоснование регулирования водного режима временно избыточно увлажненных дерново-щодзолистых почв, особенно распространенных в западных областях.

Заслуживает изучения и более широкого применения закрытый дренаж, который пока используется у нас в очень скромных масштабах, главным образом в Калининградской области и Прибалтийских республиках.

Во многих районах нечерноземной полосы Европейской части СССР простираются огромные массивы болотных и заболоченных земель. Будь они мелиорированы, их можно было бы превратить в превосходные кормовые угодья или пашни. Особенно впечатльны эти массивы в тех областях РСФСР, где их использование резко отстает по сравнению с Белоруссией и Прибалтийскими республиками.

Для правильного и успешного разрешения задачи освоения болотных и заболоченных почв почвоведам необходимо срочно заняться разработкой систематического классификационного списка называемых почв как основы для их крупномасштабного картирования.

Овощные культуры целесообразнее всего концентрировать на подходящих для них по влажности почвах в поймах рек, как было указано в решениях сентябрьского Пленума Центрального Комитета КПСС. Нашим почвоведам необходимо обратить усиленное внимание на изучение пойменных почв, в том числе и заболоченных. Предстоит точно выяснить их агропроизводственные свойства и разработать рациональную систему агротехники и мелиорации для получения высоких урожаев овощей, в которых так остро нуждается население наших городов.

Следует выделить задачу мелиорации солонцов, широко распространенных в виде бесчисленных мелких пятен среди каштановых почв и черноземов, в особенности в Западной Сибири, Казахстане и Поволжье. Химические (щелочность) и физические свойства солонцов препятствуют их сельскохозяйственному использованию, а поскольку они рассеяны по массивам либо черноземов, либо каштановых почв, распашка последних сильно затруднена, передко даже (при значительном рас-

пространении солонцов) и вовсе невозможна. В итоге большие площади земель приходится использовать с минимальным эффектом в качестве пастбищ или плохих сено-косов. А между тем на основе идей академиков К. К. Гедройца и В. Р. Вильямса уже разработаны эффективные способы мелиорации солонцов разных типов. Для этого в различных сочетаниях применяются такие приемы, как глубокая вспашка, культура многолетних трав, внесение органических удобрений и гипса, орошение или снегозадержание, землевание и планировка. Если названные способы будут внедрены в производство, это позволит освоить несколько миллионов гектаров земель в лесостепной и степной зонах, помимо тех целинных и залежных земель в восточных районах указанных зон, которые не нуждаются в предварительных мелиорациях.

Таким образом, обзор и анализ главных мероприятий по повышению плодородия почв приводит к выводу, что большинство из них может быть немедленно широко и успешно внедрено в производство. Для этого требуется неослабное, повседневное внимание к подъему культуры земледелия со стороны практических работников, организационная и консультативная постоянная помощь со стороны руководящих органов сельского хозяйства, научных и опытных учреждений.

Но, наряду с изученными и проверенными мероприятиями, остается ряд очень важных методов и приемов, которые нуждаются в тщательной дополнительной научной разработке или же требуют пересмотра на основе накопленного и обобщенного производственного опыта и новых научных данных. А это предопределяет необходимость усиления научно-исследовательской работы в целом.

Приходится признать, что многие достижения науки и передовой практики принимаются нашим сельским хозяйством «на вооружение» чрезвычайно яло, а в иных случаях (не столь редких) попросту не находят дороги на совхозные и колхозные поля. Этому недопустимому положению должен быть положен конец, и чем скорее это произойдет, тем в большем выигрыше окажется сельское хозяйство. Сейчас жизненно необходимо добиться в этом смысле полного перелома, чтобы успешно претворить в действительность намеченный крутой подъем сельского хозяйства в ближайшие 2—3 года.

В быстрейшем разрешении этой задачи крупную роль призваны сыграть следующие мероприятия всесоюзного масштаба:

1) подробное агропочвенное районирование всей территории Советского Союза — от общесоюзного до областного и районного;

2) составление и дальнейшее улучшение детальных почвенно-агрономических карт районов МТС, совхозов и колхозов, с обстоятельной агропроизводственной характеристикой почв и конкретными указаниями путей к их улучшению;

3) наконец, создание хорошо налаженной почвенно-агрохимической службы по всей стране (службы почвоведения, удобрений и охраны почв), с широкой сетью почвенных отделов при областных управлениях по сельскому хозяйству, с лабораториями и картографическими бюро, и районных почвенно-агрохимических лабораторий при МТС.

Мы ограничиваемся этими краткими указаниями, поскольку более подробное и обстоятельное рассмотрение круга всех организационных вопросов выходит за пределы настоящей статьи.

Особо следует остановиться на исключительно ответственной обязанности, лежащей ныне на почвоведах в связи с поставленной Партией и Правительством задачей — освоить в кратчайший срок огромные массивы целинных и залежных земель.

Помимо всемерного повышения урожайности всех сельскохозяйственных культур на всей площади возделываемых земель, существует еще один совершенно реальный путь к значительному и быстрому увеличению производства зерна и других продовольственных и фуражных культур. Речь идет о расширении посевных площадей за счет освоения целинных и залежных земель, в первую очередь в восточных и юго-восточных областях страны. Здесь расположены громадные пространства неосвоенных черноземных и каштановых земель, обладающих высоким природным потенциальным плодородием. Использование этих земель в сельском хозяйстве, на первых порах в количестве 15 млн. гектаров, не требует предварительных мелиоративных работ, и его предстоит осуществить безотлагательно — в течение нынешнего и будущего годов.

Уже приступлено к практической реализации этой грандиозной задачи, осуществимой только в условиях социалистического

планового хозяйства. В районы предстоящего освоения направлена передовая советская техника, по призыву Партии туда добровольно устремились десятки тысяч советских патриотов, воодушевленных благородным желанием при помощи этой техники должным образом подготовить почву и уже в этом и будущем году собрать богатый урожай зерна в Заволжье, Западной Сибири, в Алтайском крае и Казахстане.

Сотни почвоведов уже активно включились в работу — участвуют в выделении земель, пригодных для немедленного освоения, на основании имеющихся почвенно-карографических материалов и непосредственного осмотра в натуре.

Мы не станем повторять того, что уже рассказали читателям журнала «Природа» профессор Е. Н. Иванова и В. М. Фридланд в своей обстоятельной статье «Освоение целинных и залежных земель»¹. Добавим несколько слов о деятельности советских почвоведов в данном направлении.

В конце 1953 г. Почвенный институт Академии наук СССР, совместно со специалистами министерств сельского хозяйства СССР и РСФСР, провел по заданию Госплана СССР первоочередную работу по установлению земельных фондов, которые могут быть освоены в самом непосредственном будущем под посевы зерновых культур, без какой бы то ни было предварительной мелиорации. Эта работа охватила всю территорию лесостепных и степных зон Заволжья, Западной Сибири, Алтая, Казахстана. Вслед за тем подобная же работа была проведена в отдельных областях уже местными силами, на основе более подробных почвенно-карографических и статистических материалов. Ранней весной уже в натуре выделялись лучшие неосвоенные земли для распашки их весной и летом текущего года. Сейчас, в соответствии с постановлением Центрального Комитета Коммунистической партии Советского Союза и Совета Министров Союза ССР поставлена задача уже в 1956 г. довести посевы зерновых и других сельскохозяйственных культур на вновь осваиваемых землях до 28–30 млн. гектаров. Почвоведам предстоит в короткий срок выполнить новый ответственный этап работы — на основе детальных исследований помочь выделить для дополнительного вовлечения в

¹ См. «Природа», 1954, № 4.

сельскохозяйственный оборот лучше массивы неиспользуемых целинных и залежных земель.

Выше уже отмечалось, что освоение под посевы зерновых культур в кратчайший срок огромных массивов целинных и залежных земель является беспримерным по своему грандиозному размаху опытом в истории земледелия всех стран и народов. Уже по одной этой причине названный опыт заслуживает всестороннего изучения, не говоря уже о том, что помочь ученых облегчит и ускорит успешное решение труднейшей народнохозяйственной задачи.

В начале нынешнего года организована комплексная экспедиция при Совете по изучению производительных сил Академии наук СССР для изучения и обобщения результатов освоения новых земель в различных по своим природным условиям районах. В областях Казахстана работают экспедиции ВАСХНИЛ и Казахской Академии наук. На основе этого изучения предстоит наметить дальнейшие, наиболее плодотворные пути к получению высоких и устойчивых урожаев.

Чрезвычайно важно наладить длительные стационарные наблюдения над динамикой элементов плодородия вновь освоенных почв. Эту работу примут на себя местные опытные учреждения при научно-методической помощи центральных и республиканских организаций.

Но освоение целинных и залежных земель в восточных и юго-восточных районах далеко не исчерпывает всей задачи в целом. Наряду с этим предстоит значительно расширить посевные площади и в других районах, особенно в нечерноземной полосе. Здесь под распашку пойдут неиспользуемые земли, мало-продуктивные луга и пастбища, площади, расчищенные от кустарников и лесных зарослей, а также полученные после осушки болот земельные участки. В первую очередь под

посевы будут осваиваться те земли, которые выпали из сельскохозяйственного пользования в весенне время и из-за других причин. Ясно, что в этом случае дело обойдется без капитальных затрат.

Во вторую очередь должны быть освоены земли, которые нуждаются в предварительной подготовке. При этом организационные принципы освоения новых земель в нечерноземной полосе коренным образом изменятся: на крупных массивах широкое применение найдут индустриальные методы организации работ, здесь концентрируется мощная мелиоративная техника. Такими первоочередными крупными объектами мелиоративного освоения являются Мещерская низменность (особенно в пределах Рязанской, Владимирской и Московской областей) и пойма р. Трубеж на Украине.

Все эти работы — грандиозного объема. И все же они только начальны, лишь первый этап еще более значительных работ общегосударственного масштаба, работ по вовлечению в сельское хозяйство обширнейших массивов неиспользуемых земель для увеличения производства зерна и других сельскохозяйственных продуктов.

Такова программа на ближайшие годы. А из этого следует, что еще шире придется развернуть деятельность по всестороннему изучению, количественному учету и качественной научно-производственной характеристике почвенных ресурсов страны и особенно в малоисследованных местностях.

Советским почвоведам в ближайшие годы предстоит потрудиться с большим напряжением, мобилизую все свои знания, свой опыт на борьбу за повышение плодородия, совершенствование сельскохозяйственного производства и ускоренное развитие всех отраслей социалистического сельского хозяйства.

ИЗУЧЕНИЕ НЕДР СОВЕТСКОЙ УКРАИНЫ

Академик Д. И. Щербаков



Вот уже 300 лет, как братские народы России и Украины, воссоединившись в едином государстве, совершают вместе славный путь своего исторического развития. Однако лишь Великая Октябрьская социалистическая революция дала Украине полную свободу, предоставив ее народу неограниченный простор для развития могучих творческих сил и для освоения на благо миллиардов людей природных богатств земли.

За годы Советской власти исключительного развития на Украине достигла наука. Академия наук УССР и ее многочисленные отраслевые научно-исследовательские институты обеспечивают широкие изыскания в разных областях знания и техники. В содружестве с русскими учеными плодотворно работают украинские исследователи над дальнейшим познанием геологического строения Украины и ее полезных ископаемых.

Сейчас мы уже довольно хорошо знаем геологическое строение территории Украины.

Геологически земли Украины неоднородны. От Азовского моря на северо-запад широкой полосой протянулась жесткая глыба Украинского кристаллического массива, представляющая собой как бы остов всей ее территории. С севера и с юга кристаллический массив ограничен зонами глубоких прогибов земной коры: Днепровско-Донецкой и Причерноморской впадинами, заполненными мощными толщами осадочных отло-

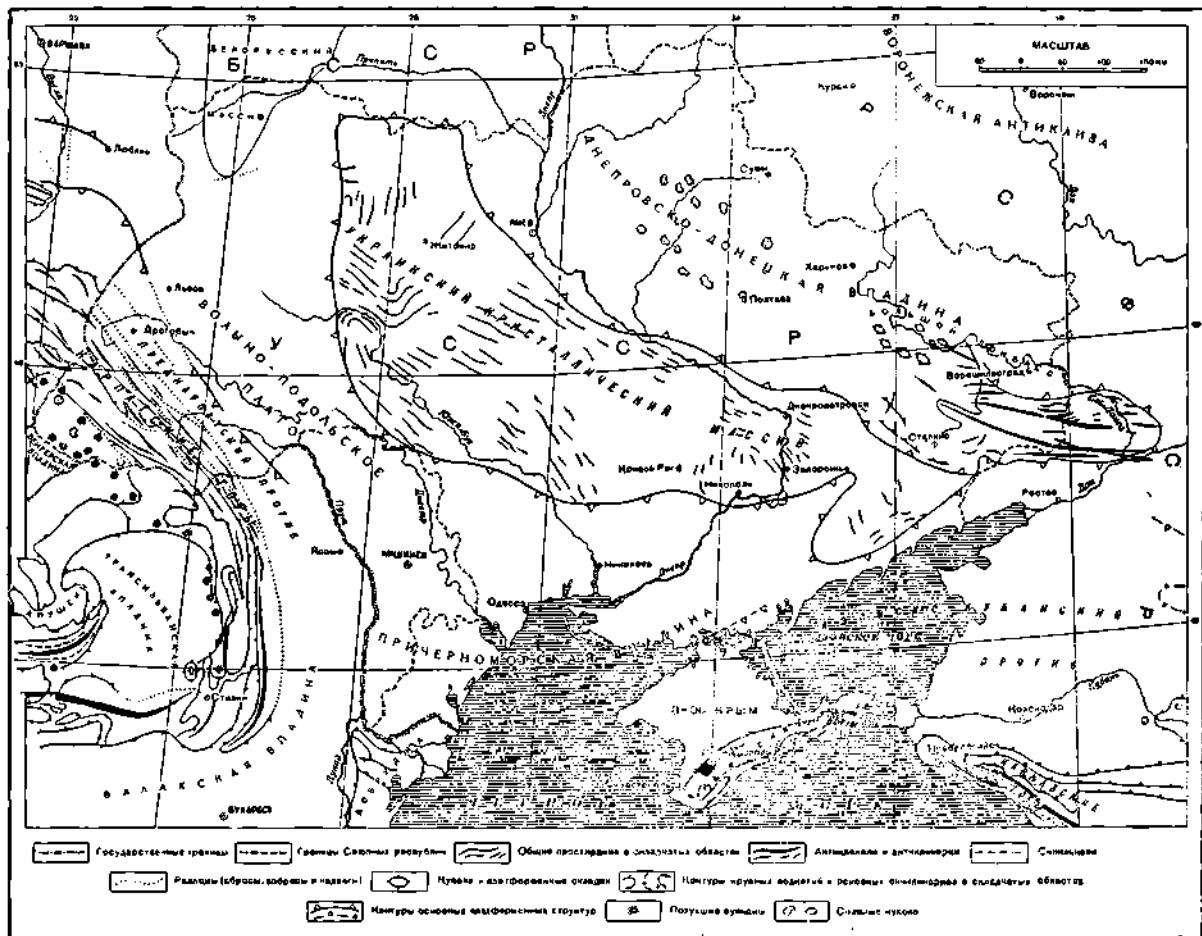
жений. С запада к Украинскому кристаллическому массиву примыкает Волынь-Подольское плато, отделенное Предкарпатским прогибом от молодой складчатой зоны — дуг Карпатских гор, частично заходящих на территорию Украины. Наконец, на крайнем юге, в Крыму, недавно вошедшем в состав республики, простирается полоса складчато-глыбовых Крымских гор.

Длительность геологической истории и сложность строения территории Украины обусловили богатство ее недр разнообразными полезными ископаемыми.

Украинский кристаллический массив образовался еще в докембрии. Он сложен гранитами, гнейсами, мраморами, сланцами, абсолютный возраст которых лежит в пределах 1,2—2,2 миллиардов лет.

Кристаллический массив очень богат строительными материалами. Месторождения строительных, облицовочных и декоративных камней имеются во многих районах. Окрашенные в красные тона украинские граниты широко используются для архитектурного оформления зданий. Особенно красивы граниты — рапакиви, крупнейшие месторождения которых расположены в Киевской и Черкасской областях и на Волыни.

Большую известность получили темные, с синеватым отливом лабрадоритовые породы из Ровенской и Житомирской областей. Лабрадориты отличаются замечательной иг-



Структурно-тектоническая схема Украинской ССР

рой цветов и хорошо полируются. Среди гранитных массивов встречаются многочисленные пегматитовые жилы, разрабатываемые на полевые шпаты и кварц.

На севере Житомирской области, в районе Овручского кряжа, известны большие залежи пирофиллита, а также кварцита, который широко применяется для производства огнеупорного динасового кирпича.

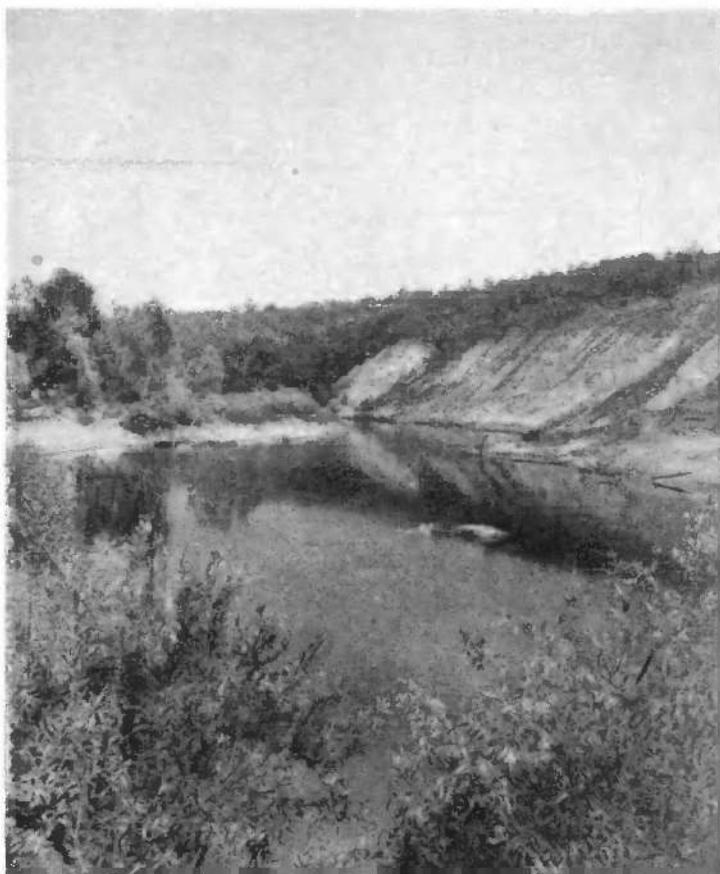
На всей территории кристаллического массива много месторождений каолинов, которые представляют собой продукты выветривания гранитов. Каолины — важное сырье для огнеупорной, керамической и других отраслей промышленности.

В Одесской, Кировоградской и Запорожской областях разрабатываются залежи

графита — ценного материала для химической и металлургической промышленности.

В пределах Украинского кристаллического массива находится крупнейшее месторождение железных руд — Криворожский бассейн. Отличающиеся высоким качеством и чистотой железные руды Кривого Рога образовались путем осаждения окислов железа и кремния в прибрежной части древнего моря, которое заливало когда-то весь Украинский кристаллический массив. В дальнейшем рудоносные породы были перекристаллизованы и смяты в складки.

Огромные запасы минерального сырья находятся на территории Днепровско-Донецкой впадины и Донецкого каменноугольного бассейна, представляющих собой весь-



Оползни на реке Псел. Полтавская область

Фото Н. Козловского

ма сложные образования. Много сотен миллионов лет тому назад, примерно в середине палеозойской эры, Украинский кристаллический массив раскололся на крупные глыбы. Некоторые из них опустились, образовав прогиб в земной коре в виде большой впадины. Вскоре значительная часть этой впадины была залита морем. На болотистых его берегах произрастала богатейшая растительность, остатки которой частью погребались на месте, а частью сносились на дно и отлагались там вместе с водорослями. Они-то и создали многочисленные пласти каменных углей и антрацитов, которые составляют сейчас главное богатство Донбасса.

В недрах Донбасса заключено также много нерудного металлургического сырья — известняка и доломитов, применяющихся

при плавке железных руд в качестве флюсов. В районе Славянска и Артемовска находится крупнейшее месторождение каменной соли, из которой получают соляную кислоту, соду и т. д. С каменной солью связаны залежи доломита, гипса, ангидрита. В толщах осадочных пород здесь имеются месторождения фосфоритов.

К более поздней, кайнозойской эре относится образование на территории УССР крупнейшего Никопольского марганцевого бассейна. Марганцевые руды отлагались в неглубоких морских заливах.

Примерно в это же время возникли украинские месторождения бурых углей — важнейшего химического сырья и энергетического топлива.

В результате интенсивных горообразовательных процессов, происходивших во вторую половину кайнозойской эры, возникли Карпатские горы, с которыми связаны многочисленные месторождения нефти, газов, различных руд, углей, минеральных солей, гипса, мрамора и других полезных ископаемых.

В предгорьях Карпат располагаются нефтяные бассейны. Основные нефтяные залежи УССР находятся на территории Бориславского района. Нефть имеется в Дрогобычской, Станиславской, Черновицкой и других областях.

Большое место среди других полезных ископаемых Карпат занимают горючие газы. Полоса основных газовых месторождений тянется параллельно нефтяным зонам. Главные из них — Дашава, Опара, Калуш. Отсюда по трубам газ идет на снабжение Киева и частично Москвы.

Наконец, на юге республики располагается Крымский полуостров, недавно переданный Украине братским русским народом.

Горная часть Крыма представляет собой обрывок цепей, которые были воздвигнуты на месте средиземноморской геосинклинали (море Тетис древности) в Альпийскую фазу складчатости.

Сложенные главным образом известняками и глинистыми сланцами, Крымские горы имеют складчато-глыбовое строение. Они богаты прежде всего строительными и облицовочными материалами, среди которых следует отметить диориты южного берега и мраморовидные известняки Балаклавского района.

Большие перспективы сулит использование Карадагского трасса для изготовления гидравлических цементов.

Горный Крым причленен к материку мощными толщами третичных и четвертичных отложений, заполнивших верхнюю часть Причерноморской впадины. Южный борт этой впадины и представляют собой равнины степного Крыма. С третичными отложениями связаны крупные залежи богатых фосфором железных руд Керченского бассейна.

Для строительства идут так называемые «пильные» известняки, которые разрабатываются на Керченском полуострове и в Евпаторийском районе.

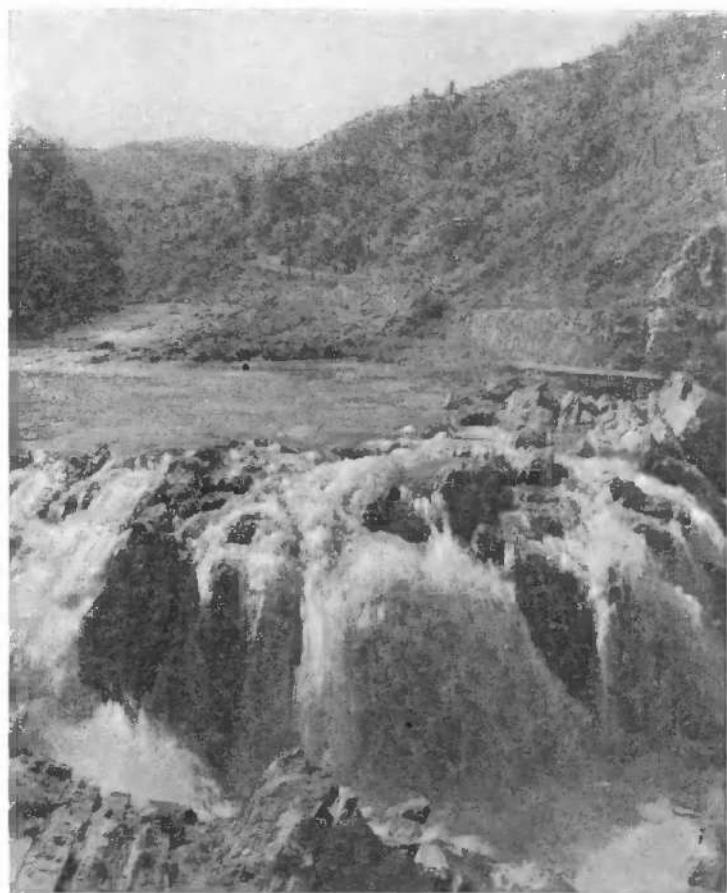
Важное значение имеют богатейшие запасы солей в лиманах и озерах Сиваша. Эти соли широко используются в химической и пищевой промышленностях.

В последнее время развернулись работы по изучению нефте- и газоносности степного Крыма.

Современные представления о геологическом строении территории Украины, обеспечивающие успехи освоения полезных ископаемых,—это итог многолетнего плодотворного труда ученых, представителей двух братских народов.

Известно, что геологическая изученность территории получает свое отражение в геологических картах разного масштаба, а также в теоретических построениях, обобщающих обширный фактический материал.

Важнейшим звеном геологической работы, объединяющим теорию с практикой, является геологическая карта, венчающая геологическую съемку. Без геологических карт



Горная река. Станиславская область

Фото Н. Козловского

не может осуществляться практическая работа по расширению минерально-сырьевой базы страны и, вместе с тем, геологическая карта используется как основа научных геологических выводов и прогнозов месторождений полезных ископаемых.

За советское время в геологической съемке территории Украинской ССР, выполненной объединенными силами русских и украинских геологов, достигнуты огромные успехи.

К началу 1953 г. территория Украины полностью покрыта геологическими съемками различных масштабов.

Основной объем геолого-съемочных работ на территории Украины был проведен за годы Советской власти, причем большая часть геологических карт наиболее круп-



Балка в Донецком крае

Фото В. Преображенского

ных масштабов была составлена в 1945—1953 гг.

Закартирована территория Крыма, особенно Крымских гор и Берченского полуострова. Уже в 1930 г. здесь были завершены съемки в масштабе 1:42 000, которые проводились рядом исследователей: Д. В. Соколовым, А. С. Моисеевым, А. Д. Архангельским и др.

Все эти съемки были обобщены в 1937 г. на сводной геологической карте Крыма, составленной Г. И. Лычгином и М. В. Муратовым при участии В. Н. Колюбинской.

Новые грандиозные задачи, поставленные Партией и Правительством перед геологами и горняками нашей страны, потребовали не только знания поверхностных слоев Земли, но и ее глубинных недр. Обычная геологическая съемка уже не давала нужных для теории и практики представлений о строении территории, особенно на равнинных областях.

Стало необходимым проникнуть в недра земли для того, чтобы познать закономерности распределения отдельных формаций осадочных пород и отдельных геологических структур. Это можно было сделать только при помощи глубокого бурения.

Широкое внедрение в практику геолого-разведочных работ опорного бурения определило новый этап в изучении геологического строения страны — переход к глубоким исследованиям недр обширнейших территорий. В прошлом наши геологи об этом могли

только мечтать. Научные чаяния таких выдающихся ученых, как академик А. П. Карпинский и академик И. М. Губкин, осуществлены у нас, в стране строящегося коммунизма. Советское правительство впервые в мире предоставило геологам возможность создать государственную сеть глубоких опорных скважин, на которую ныне опираются все региональные геологические, геофизические и геохимические исследования. Опорное бурение на Украине прежде всего позволило впервые выявить сложное строение поверхности докембрийского кристаллического фундамента в пределах обширной Днепропетровско-Донецкой впадины. Данные

опорных скважин в совокупности с результатами проведенных здесь региональных геофизических исследований показали, что поверхность кристаллического фундамента в пределах этой впадины сильно расчленена.

Так, например, на северном борту впадины докембрийский фундамент вскрыт на глубине от 794 м (Путивль) до 2030 м (Смелое); на южном борту — на глубине 1333 м (Рейзевово); в центральной приосевой части впадины опорные скважины в ряде районов дошли до глубины 3000 м и еще не достигли кристаллического фундамента. В то же время в районе Чернигова, например, кристаллический фундамент вскрыт опорной скважиной на глубине всего 2748 м.

Опорное бурение дало весьма ценный новый геологический материал также для изучения характера распространения и условий накопления отдельных стратиграфических комплексов, принимающих участие в строении осадочных образований в пределах Днепровско-Донецкой впадины. Например, данные Рейзевовской и Смеловской опорных скважин показали, что как на северном, так и на южном бортах впадины на кристаллическом фундаменте непосредственно залегают отложения карбона, а девонские отложения здесь из разреза выпадают. Кореневская же опорная скважина в центральной части впадины, пройдя третичные, мезозойские, пермо-триасовые и нижнекаменноугольные отложения, вошла в мощную толщу девонских отложений, и дойдя

до глубины почти 3000 м, еще не вышла из них. При этом в пройденной скважиной мощной соленосной толще девона в прослоях доломитов обнаружена верхнедевонская фауна, что опровергает распространенное среди некоторой части геологов мнение о среднедевонском возрасте соленосной толщи девона Днепровско-Донецкой впадины.

Петровско-купольная опорная скважина показала, что каменноугольные отложения на окраинах Донбасса имеют промежуточный характер между карбоном Донбасса, с одной стороны, и карбоном Днепровско-Донецкой впадины, с другой стороны, что указывает на постепенное изменение условий осадконакопления к северо-западу и северу от Донбасса. Эти данные расширяют границы территорий для поисков залежей нефти в палеозойских отложениях в восточных областях Украины.

Существенно новые геологические данные получены в результате бурения опорных скважин также в пределах западных областей Причерноморской впадины и на территории степного Крыма.

Пробуренная недалеко от Одессы опорная скважина впервые в пределах Причерноморской впадины вскрыла докембрийский кристаллический фундамент на глубине всего около 1600 м. Вопреки широко распространенным ранее взглядам, была установлена сравнительно небольшая мощность разреза палеозойских и мезозойских отложений в этом районе и отсутствие здесь отложений верхнего палеозоя, триаса, юры и нижнего мела.

Напротив, бурящаяся в степном Крыму Тарханкутская опорная скважина, достигнув глубины около 2450 м, еще не вышла из отложений мела, показав, таким образом, огромные мощности мезо-кайнозойских отложений.

Опорное бурение позволило значительно уточнить существовавшие ранее схемы стратиграфического расчленения палеозойских и мезозойских отложений на территории Украины, выяснить тектонику глубинных недр и основные черты развития геологической ее истории.

Все эти данные имеют, конечно, не только научное, но и боль-

шое практическое значение, особенно для разработки научно обоснованного направления геолого-поисковых и разведочных работ на различные виды полезных ископаемых и в том числе, в первую очередь, новых месторождений угля, нефти и газа в различных областях Украины.

Большое значение имеют работы русских и украинских геологов по Старому и Большому Донбассу, Днепровскому буроугольному и Львовско-Волынскому угльному бассейнам.

Из работ по Старому Донбассу прежде всего (в хронологическом порядке) следует отметить составление крупномасштабных карт выходов всех пластов угля на всей площади Донбасса; они послужили основой для подсчета запасов угля, оцененных к 1928 г. в 69,7 млрд. т, против 55,6 млрд. т по прежним материалам. Дальнейшие съемочные работы позволили установить геологическое строение и угленосность окраинных частей Старого Донбасса, и ко времени XVII Международного геологического конгресса количество учтенных запасов угля на одной только территории украинской части Донбасса повысилось на 17 млрд. т.

Наиболее крупным достижением русских и украинских геологов-угольщиков являются результаты исследований, производившихся под общим руководством академика П. И. Степанова. Эти работы, получившие название «Проблемы Большого Донбасса», выяснили глубинное строение Донецкой впадины, ее продолжение и характер примыкания к платформе на западе, а также последо-



Меловые горы в Сумской области



Обнажение кристаллического фундамента в русле реки Рось, в районе Корсунь-Шевченково

Фото А. Кричевского

вательное изменение состава толщи карбона. Угленосная площадь Донбасса в пределах УССР почти утроена, по сравнению с ранее известной площадью украинской части Старого Донбасса. Сейчас установлено, что районы с промышленной угленосностью простирются в западном направлении значительно дальше, чем предполагали ранее.

До сих пор считалось, что угленосность Донбасса связана только с верхней частью отложений каменноугольного возраста. Поэтому исключительной важности достижением надо считать обоснование Б. И. Чернышевым и Д. Е. Айзенбергом промышленной угленосности нижнекаменноугольных отложений.



Типичный вид шахтерского поселка в Донбассе.
На заднем плане терриконы

Фото П. Тимофеева

Это открывает огромные перспективы увеличения запасов каменного угля как в уже эксплуатируемых районах Донбасса, так и за его пределами.

Вновь выявленные угольные бассейны — Днепровский и Львовско-Волынский — значительно расширили наши представления об угленосности территории Украины. На основании изучения ранее известных отдельных месторождений бурого угля В. Н. Чирвинский и Т. А. Сябрый, а затем И. Г. Слезнак пришли к выводу о существовании на правобережье Днепра крупного буроугольного бассейна, что в дальнейшем и было подтверждено разведочными работами. Теперь этот бассейн является одной из важных местных топливных баз.

Такого же рода анализ материалов прежних разрозненных скважин, произведенный на территории западных областей УССР, позволил установить здесь площадь развития отложений карбона, наметить закономерности изменения качества углей и выдвинуть «проблему львовского карбона» как одну из задач, требующую уже практического разрешения.

Проведенные разведки, опиравшиеся на разработанную новую стратиграфию, выявили ранее неизвестные угленосные районы. Заложенные здесь шахты позволили развить новую, нарастающую мощность, крупную местную топливную базу, крайне важную для западных областей Украины.

До Великой Октябрьской революции никто и не помышлял о нефти на Украине. Сейчас же наше представление о нефтеносности территории УССР коренным образом изменено. И если до последних лет добыча нефти и газа производилась только в западных областях Украины, то теперь созданы условия для развития нефтедобывающей промышленности также и в восточных ее областях.

Нефтяники открыли также ряд крупнейших месторождений газа, приуроченных к верхнетретичным отложениям Предкарпатского передового прогиба (Дашава и др.).

Только за годы Советской власти удалось осуществить строительство крупнейшего газопровода Дашава — Киев — Москва и снабдить население Москвы и Киева дополнительным дешевым топливом для бытовых нужд.

Среди других полезных ископаемых Украины особенно большую роль играют руды черных металлов.

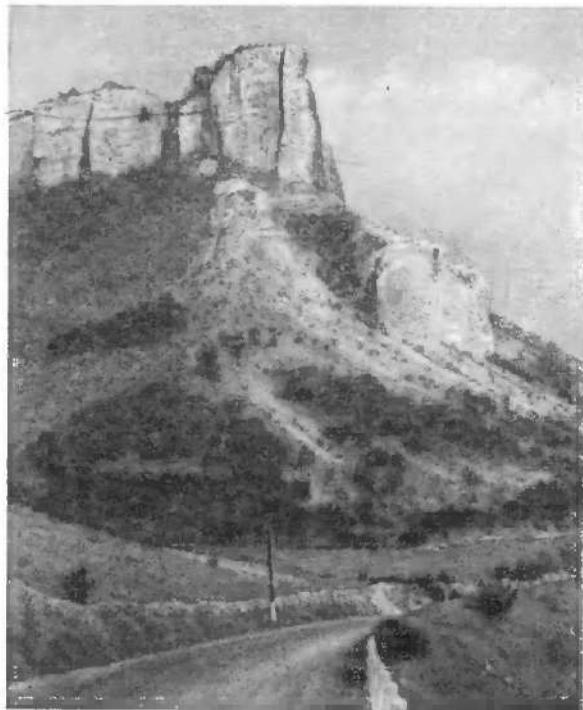
Еще до революции Кривой Рог являлся основным поставщиком высококачественных железных руд. После Великой Отечественной войны в связи с огромным разворотом эксплуатационных и разведочных работ, производимых силами рудоуправлений и Геологоразведочного треста, интенсивность изучения геологии и полезных ископаемых бассейна неизмеримо возросла.

Инициатором работы в области изучения геологии и полезных ископаемых Криворожского района выступает Геологический институт Академии наук УССР в лице Н. П. Семененко и его учеников и последователей — Я. Н. Белевцева, М. П. Кулешова, А. П. Каршенбаума, Р. И. Сироштана и др. За период с 1949 по 1952 г. они, в содружестве с сотрудниками Днепропетровского горного института и рудничными геологами трестов «Ленинруд» и «Дзержинскруд», проделали большую работу по структурно-геологическому картированию подземных выработок. Н. П. Семененко и Я. Н. Белевцев внесли существенные уточнения в тектоническую схему Криворожского бассейна, а также в стратиграфию его железорудных отложений.

Стремясь решить проблему обогащения бедных железных руд геологи Криворожского научно-исследовательского геолого-разведочного института Ю. Г. Гершойг, Г. Г. Бура и др. в течение ряда лет (1948—1953) производили детальное минерало-петрографическое изучение железистых пород в центральной и южной частях бассейна. Кроме того, геологический сектор этого Института разрабатывает под руководством Л. И. Мартыненко вопросы поисковых признаков и генезиса железных руд.

Среди ленинградских и московских геологов изучением стратиграфии и генезиса пород криворожской толщи занимаются В. Н. Котляр и А. П. Никольский. Петрографию изверженных пород района Криворожского бассейна с успехом продолжает изучать Ю. И. Половинкина.

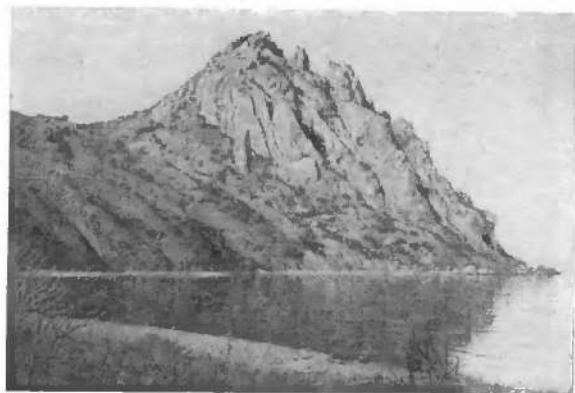
Очень много сделали в области изучения геологического строения, тектоники и минералогического состава руд и железистых пород в послевоенные годы работники Криворожского геолого-разведочного треста. В результате больших геологоразведочных и буровых работ они выполнили детальное подземное картирование отдельных участков территории Криворожского бассейна, уточ-



Обрывы второй гряды Крымских гор в долине реки Бельбек

Фото Д. Щербакова

нили стратиграфию пород и морфологию рудных тел. Помимо многочисленных обычных разведочных скважин, трест организовал бурение структурных скважин на весьма



Кара-агач — отрог древнего вулкана Кара-даг около Феодосии. Крымская область

Фото Д. Щербакова

значительную глубину. Кроме того, здесь широко применяются геофизические методы разведки рудных залежей: электрографи- и магнитные методы, а также электрокаротаж скважин.

Украина богата и марганцевыми месторождениями. Успешному изучению геологии и развитию поисково-разведочных работ в Никопольском марганценосном районе немало способствовали работы академика А. Г. Бетехтина, а также геологические исследования, проведенные под его общим руководством силами сотрудников Украинского геологического треста, Института геологии Днепропетровского государственного университета и Днепропетровского горного института. При этих исследованиях были использованы закономерности фациальных изменений марганценосных осадков в прибрежных зонах морских бассейнов олигоценового времени, впервые установленные А. Г. Бетехтиным на известном Чиятурском марганцевом месторождении в Грузии.

Они выражаются в том, что прибрежные осадки наиболее богатых кислородом соединений марганца (фация высококачественных первичных пиролюзитовых руд) по мере удаления от береговой линии, т. е. по мере углубления дна бассейна, постепенно сменяются соединениями марганца низших валентностей (фации марганцевых, затем карбонатных руд марганца). Параллельно с этим закономерно возрастает содержание кальция, серы и фосфора, т. е. ухудшается качество руд.



В Карпатах. Даль. Закарпатская область

Фото В. Евграфова

Исходя из указанных положений, был дан прогноз распространения фаций различного состава руд в Никопольском районе, который полностью оправдался при проведении разведочных работ.

Таким образом, в Никопольском бассейне впервые за 65-летний период его разработки были проведены систематические геологоразведочные работы, давшие большие практические результаты.

Украина издавна славилась своими неметаллическимиископаемыми, среди которых одно из первых мест занимали высококачественные каолины. В первые послереволюционные годы В. И. Лучицким с сотрудниками были пересмотрены все перспективные районы развития каолиновой «коры выветривания», а Б. Лысин и Е. Голобудская осветили технологические свойства каолинов всех главнейших месторождений. В эту же работу широко включился Государственный керамический институт. Советский Союз получил мощную сырьевую базу для огнеупорной и каолиновой промышленности, позволившую обеспечить сырьем все потребности бурно развивавшейся в годы первых пятилеток металлургии, бумажного, керамического, резинового и других производств.

Несколько позднее выявляется огромная практическая ценность Часов-Ярского месторождения каолинов. При изучении его минералогии был открыт неизвестный ранее минерал, названный монотермитом, с которым, как оказалось, связаны своеобразные практические интересные технологические свойства этих глин. Вместе с тем изучаются и осваиваются промышленностью крайне интересные геологически «вторичные каолины» и высокоогнеупорные глины.

В годы Великой Отечественной войны были созданы каолиновые и глиняные предприятия на Востоке страны, но и по настоящее время Украина остается основным поставщиком этого важнейшего для народного хозяйства сырья. В последнее время уточнено распределение глин на Украине и доказано, что каолиновое выветривание, приведшее к образованию глин, шло еще в юрское время, т. е. значительно раньше, чем предполагалось. Вместе с тем, систематизированы формы развития «кор выветривания» и выяснена генетическая связь с ними различных других полезныхископаемых.

Кроме каолинов, на Украине широко из-

вестны и другие виды неметаллического сырья. Замечательно открытие крупнейшего Раздольского месторождения самородной серы. Волынь с ее пегматитами, приуроченными к периферии крупного габбрового массива, дает большие кристаллы прекрасного по качеству топаза и мориона. Пегматитовые жилы других районов являются источниками керамического сырья для местных фарфоровых заводов.

Много важного, как практических, так и теоретических, дало изучение украинского докембрия с его графитовыми месторождениями и интереснейшими пирофилитовыми образованиями Овручка.

Украина является поставщиком огромного количества строительных и облицовочных материалов, многие из которых пользуются заслуженной известностью. Следует назвать волынские лабрадориты, черные и серые граниты Центральной Украины и мрамор Карпат. Работы, проведенные в последние годы, осветили их петрографический состав, условия залегания и физико-механические свойства.

Ценнейшее нерудное сырье дают осадочные породы, покрывающие древнее кристаллическое основание: карбонатные породы



Карпаты зимой

востока Украины (Еленовские карьеры) являются важнейшим поставщиком флюсовых материалов, а третичные «аморфные» кварциты представляют собой лучшее сырье для получения динасовых оgneупоров.

Таким образом, вековая традиция братской взаимопомощи русского и украинского народов в научной и производственной деятельности, окрепшая и развившаяся особенно за годы Советской власти, привела к огромным достижениям в области познания геологии Украины и освоения ее недр.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О СТРОЕНИИ ЗВЕЗД

А. Г. Масевич



В задачу теории внутреннего строения звезд входит рассмотрение физических условий, в которых находится звездное вещество. Другая важнейшая задача этой теории — разрешение вопроса об источниках звездной энергии, т. е. о том, какое физическое явление лежит в основе удивительной способности звезд непрерывно излучать в пространство свет и тепло, оставаясь практически неизменными. При этом важно знать не только, в чем это явление заключается, но и как оно протекает в условиях звездных недр и каким образом оно само воздействует на эти условия. Обе эти задачи оказываются теснейшим образом переплетенными.

Из наблюдений известно, что природа звезд чрезвычайно разнообразна.

Если наести данные о всех изученных звездах на координатную сетку, откладывая по оси ординат светимость (полное количество энергии, излучаемое поверхностью звезды), а по оси абсцисс — температуру поверхности звезды (или ее спектральный тип), то оказывается, что звезды заполняют эту диаграмму не равномерно, а распределяются вдоль некоторых вполне определенных направлений. Это означает, что далеко не любое сочетание внешних характеристик звезды (светимости, массы, радиуса, температуры поверхности) осуществляется в природе. Существуют какие-то преимущественные сочетания, различные для групп звезд, физи-

ческая природа которых неодинакова. Такая диаграмма изображена на рис. 1. Буквы от O до M обозначают различные типы по принятой в астрофизике спектральной классификации звезд. Для каждого типа указана также температура поверхности звезды.

Основная масса звезд располагается вдоль так называемой главной последовательности, простирающейся слева направо от массивных горячих (с температурой поверхности до $25\ 000^\circ$) гигантских звезд, излучающих голубой и белый свет. Их масса примерно в 10—20 раз, а радиус в 8—10 раз больше, чем у Солнца. Справа внизу на этой последовательности располагаются холодные красные звезды-карлики, с массой и радиусом в 5—10 раз меньше солнечных, температура их поверхности 3000° . Вправо, вверх от главной последовательности, находится ветвь красных гигантов — холодных, чрезвычайно разреженных звезд огромных размеров, радиусы которых больше солнечного в сотни и тысячи раз, а средние плотности порядка 10^{-6} — $10^{-9} \text{ г}/\text{см}^3$, т. е. в десятки тысяч раз меньше плотности воздуха. В левом нижнем углу диаграммы мы встречаемся с противоположной крайностью состояния звездного вещества, горячими сверхплотными звездами малого радиуса и малой светимости — белыми карликами. Средняя плотность белых карликов в сотни тысяч раз больше плотности

воды, а радиусы их составляют несколько сотых радиуса Солнца. Под главной последовательностью намечается еще одна последовательность, параллельная ей и сдвинутая в сторону меньших светимостей — последовательность ярких субкарликов, открытая в 1946 г. Н. П. Паренаго. Звезды, находящиеся на ней, по массе и радиусу схожи со звездами крайней правой части главной последовательности — обычными красными карликами, но гораздо ярче последних. Между главной последовательностью и красными гигантами расположена еще промежуточная группа — субгиганты. Над главной последовательностью слева находится ветвь сверхгигантов. В промежутке между горячими массивными звездами ранних спектральных классов и белыми карликами располагаются неустойчивые голубые и белые звезды, образуя, как это показал Б. А. Воронцов-Вельяминов, последовательность горячих звезд (бело-голубая последовательность). Большинство известных нам звезд, в том числе и Солнце, принадлежит к главной последовательности. Место Солнца на диаграмме отмечено кружком.

Диаграмма, изображенная на рис. 1, называется диаграммой светимость — спектр, или диаграммой Герцшпрунга — Ресселла, по имени построивших ее впервые ученых.

То, что звезды образуют на диаграмме светимость — спектр различные последовательности — не случайно и не является особенностью выбранных координат. Пересмотр всех данных наблюдений для звезд с известными массами, проведенный в 1950 г. Паренаго и Масевич, показал, что для звезд каждой последовательности существуют вполне определенные закономерности, например определенные соотношения между массой и светимостью или массой и радиусом. Каждая такая последовательность представляет собой самостоятельную группу звезд, которая по своим физическим признакам отличается от звезд другой последовательности. Более того, сама главная последовательность, оказывается, тоже состоит из двух различных групп, каждая из которых имеет свои закономерности. К первой части главной последовательности принадлежат голубые и белые звезды, а также часть желтоватых звезд, температура поверхности которых выше 6 тыс. градусов, ко второй части принадлежат желтые и красные

карлики. На рис. 2 изображена зависимость между массой и светимостью для звезд первой и второй частей главной последовательности, а также для сверхгигантов. Значения масс и светимостей даны в логарифмическом масштабе, чтобы сделать диаграмму более компактной.

Распределение в пространстве и пространственные движения звезд также различаются для разных последовательностей.

Таким образом, в природе встречаются самые разнообразные представители звездного мира, и вещества, из которого состоят звезды, находится в различных физических условиях. Причиной такого разнообразия в первую очередь является различное строение звезд, которое может быть вызвано различным происхождением и различными путями и темпами развития.

Изучение внутреннего строения звезд сильно осложняется почти полным отсутствием данных наблюдений. Наблюдения доступны лишь внешние слои Солнца и звезд — их атмосферы. Узнать непосредственно, как распределены основные физические параметры (температура, плотность, давление) от поверхности вглубь, нельзя. Условия в недрах звезд приходится воссоздавать косвенным путем, исходя из сведений о звездных атмосферах и из общих законов физики

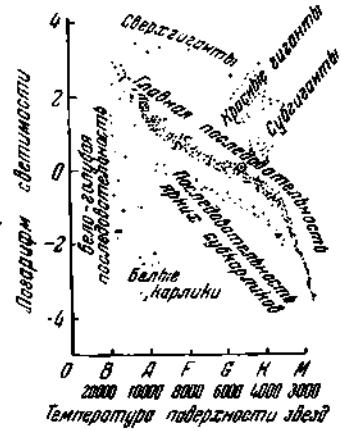


Рис. 1. Диаграмма светимость — температура поверхности (или спектральный тип) звезд

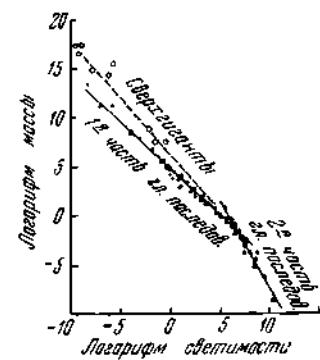


Рис. 2. Зависимость между массой и светимостью звезд различных последовательностей (по Н. П. Паренаго и А. Г. Масевич)

и механики. Такая попытка далеко не так безнадежна, как может показаться на первый взгляд. В самом деле, законы природы едины во Вселенной. Условия в недрах Солнца и звезд, конечно, сильно отличаются от условий в земных лабораториях, но элементарные частицы — электроны, протоны и нейтроны — одни и те же, где бы мы их ни встретили — в недрах Солнца или на Земле. И к ним мы можем применять знания, полученные в лаборатории, разумеется, всегда сопоставляя результаты с опытом, с наблюдениями.

К примеру, известно, что тепло всегда движется от более нагретых частей к менее нагретым. Так как поверхность Солнца и звезд беспрерывно излучает огромное количество тепла и света, то естественно сделать заключение, что тепло это продвигается из центральных частей наружу. Значит, центральные части более нагреты, а следовательно, температура солнечного вещества растет вглубь.

Далее, наблюдения показывают, что Солнце и большинство звезд с течением времени практически не меняются — не расширяются и не сжимаются, т. е. находятся в равновесии. Но из механики известно, что тело находится в равновесии, когда все действующие на него силы уравновешиваются. Следовательно, силы, действующие на звезду, должны уравновешиваться, и задача о строении звезд близка к рассматриваемой в механике задаче о равновесии газового шара. Какие же силы действуют на вещество звезды?

Хорошо известно свойство газа — стремление расширяться и занять любой предоставленный ему объем. Стремление газа расширяться, газовое давление, характеризуется температурой, т. е. скоростью движения отдельных частиц, молекул, из которых состоит этот газ. Чем больше температура, тем больше газовое давление. Так как звездное вещество — это газ, то в каждой точке в звезде действует сила давления, которая стремится расширить звезду, увеличить ее размеры. Но в каждой же точке ей противодействует другая сила — сила тяжести, т. е. вес всех вышележащих слоев. Эта сила стремится сжать звезду, уменьшить ее размеры. Поскольку не происходит ни того, ни другого, значит обе эти силы в любой точке внутри звезды равны. Следовательно, в каждой точке температура или скорость движения частиц

газа должна быть такова, чтобы газовое давление уравновесило давление вышележащих слоев. А так как по мере приближения к центру давление вышележащих слоев становится все больше, то и температура соответственно должна увеличиваться к центру, чтобы уравновесить давление. Это находится в согласии с упомянутым выше законом физики, по которому тепло движется от более нагретого тела к менее нагретому.

Строго говоря, описанная нами картина равновесного состояния звезды не полна. Необходимо учесть еще один фактор, который также противодействует силе тяжести. В одинаковом направлении с газовым давлением действует еще давление излучения (световое давление). Так как поверхность звезды непрерывно излучает свет и тепло, то из центральных частей к поверхности, сквозь всю толщу звезды, непрерывно движется поток лучистой энергии, рассеивающейся в пространстве. Эта энергия пополняется в центральных частях источниками энергии, о которых мы будем говорить дальше. Если бы звезда была прозрачна, то энергия беспрепятственно проходила бы сквозь всю ее толщу за кратчайший срок. Но звездное вещество непрозрачно, оно задерживает, тормозит прохождение излучения. Фотоны, движущиеся наружу, поглощаются атомами и снова испускаются ими в других направлениях, где их опять поглощают атомы, и т. д. Путь такого фотона внутри звезды очень сложен и напоминает запутанную зигзагообразную кривую, которая схематически изображена на рис. 3. Фотон, путешествуя внутри звезды, претерпевает ряд изменений, его длина волны увеличивается, он как бы меняет свое лицо — «стареет». Поэтому та энергия, которая испускается поверхностью звезды, качественно (но не количественно) отлична от энергии в ее недрах. С поверхности звезд излучаются в основном световые и тепловые лучи, тогда как в солнечных недрах мы имеем дело с коротковолновым излучением, очень сходным с рентгеновскими лучами, применимыми для лечебных целей.

Двигаясь таким извилистым путем от центра наружу, фотоны оказывают давление на внешние слои звезды, т. е. как бы помогают газовому давлению поддерживать вес вышележащих слоев.

Правда, в Солнце и ему подобных звездах давление излучения составляет лишь очень

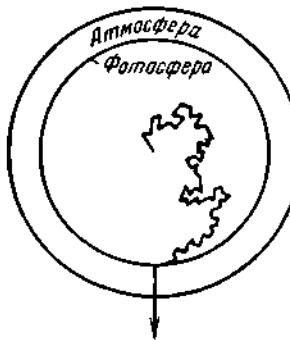


Рис. 3. Схематическое изображение пути фотона из недр звезды наружу

必不可
ходимо принимать во внимание.

Проблема внутреннего строения звезд свелась, таким образом, к математической задаче изучения строения газового шара в равновесии, причем известно, какие силы действуют на этот шар. Но звезды не только находятся в равновесии, но еще и излучают, поэтому равновесие это особого рода. Температура вдоль радиуса звезды должна распределиться так, чтобы в каждый момент в любом слое звезды количество тепла, излучаемое от нижележащего слоя, и количество тепла, отдаваемое им вышележащему, были бы одинаковы. Тепловая энергия не должна скапливаться в отдельных областях звезды, так как это повысило бы температуру такого слоя и привело бы к нарушению равновесия. Сколько энергии освобождается в центральных частях звезды, столько же излучается поверхностью; количество остается неизменным, хотя качественно характер излучения (длина волны) меняется. Отсюда следует, что, зная светимость звезды, мы можем судить, с какой скоростью в ее недрах освобождается энергия: если звезда устойчива, то скорость излучения энергии с поверхности должна равняться скорости, с которой эта энергия выделяется в глубине. Температура в недрах Солнца и звезд, таким образом, не просто должна повышаться от поверхности вглубь, но она должна повышаться непрерывно и устойчиво и характеризоваться плавной кривой.

Можно ли определить центральную температуру звезды, основываясь на высказанных и зная из наблюдений массу звезды?

Оказывается, мало знать только полную

малую долю газового давления, и его можно почти не учитывать в общем балансе сил. Зато для разреженных звезд большой светимости, какими являются красные гиганты, роль давления излучения уже значительна, и при изучении строения таких звезд эту третью силу также необходимо принимать во внимание.

массу звезды, необходимо еще и указать, как эта масса распределена вдоль радиуса, т. е. как меняется плотность от точки к точке. В самом деле, при одной и той же массе (рис. 4) мы можем иметь и совсем однородный шар, плотность которого одинакова во всех точках (II), и, наоборот, шар, у которого очень плотная центральная часть и совсем разреженные внешние слои (III), и, наконец, шар, в котором плотность изменяется плавно (I). Истинное изменение плотности в звезде можно изучить на основании исследования некоторых типов двойных звезд, так называемых затменно-изменяющихся звезд. Кроме того, вопрос этот можно приближенно решить и теоретически, изучая равновесные газовые шары с различными соотношениями между давлением и плотностью. Такое исследование, проведенное в 1909 г. Р. Эмденом, показало, что центральная плотность может превосходить среднюю плотность примерно в 10—60 раз. Зная хотя бы приблизительно распределение массы внутри звезды, можно по закону тяготения вычислить вес вышележащих слоев для каждой точки, а следовательно, и давление в этой точке, так как оно уравновешивает вес. А по давлению и плотности нетрудно найти и температуру, если известно уравнение состояния изучаемого вещества. Для подавляющего большинства звезд, за исключением белых карликов, уравнение состояния, связывающее температуру, плотность и давление,— это хорошо известное уравнение состояния идеального газа — уравнение Клапейрона. Для чрезвычайно плотных звезд — белых карликов, вещества которых находится в несколько необычном, «вырожденном» состоянии,— уравнение, связывающее давление, плотность и температуру, будет уже иным.

Температуры в центрах звезд, определенные таким способом, колеблются для звезд разной светимости от 10 до 30 млн. градусов. Зная это чрезвычайно важное обстоятельство, мы уже легко можем представить себе, с чем нам придется считаться при изучении звездных недр.

Как известно, температура характеризует движение частиц, из

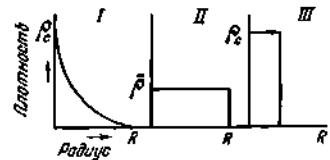


Рис. 4. Возможные варианты распределения плотности для звезды заданной массы (I, II, III)

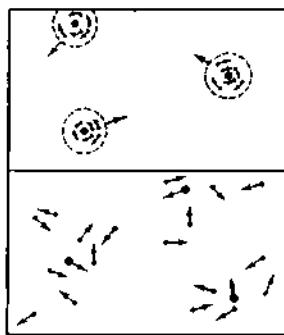


Рис. 5. Схема состояния вещества в разных условиях: *вверху* — газ, состоящий из обычных нейтральных атомов; *низу* — ионизованный газ в недрах звезд

которых состоит из атомов, состоящих из обычных нейтральных атомов; *низу* — ионизованный газ в недрах звезд

или совсем без них — и отдельных электронов.

При этом в объеме, в котором в обычных условиях уместилось бы лишь несколько нейтральных атомов, в недрах звезды уместятся десятки ионизованных (рис. 5). Несмотря на то, что давление в недрах звезд чрезвычайно велико, расстояние между частицами будет все же достаточно большим, по сравнению с размерами самих частиц, и такое вещество будет сжиматься под давлением, подобно идеальному газу.

Вот почему уравнением состояния звездного вещества является уравнение состояния идеального газа. Только вследствие того, что атомы в недрах Солнца и звезд разрушены (они потеряли большую часть своих электронов) и занимают гораздо меньший объем, вещество остается газом, хотя в недрах Солнца оно плотнее обычного твердого тела на Земле.

Почти полная ионизация атомов в недрах Солнца облегчает задачу исследователя еще и при решении вопроса о химическом составе звездных недр.

Сведения о химическом составе небесных светил дает нам спектральный анализ. Он позволяет определить не только, какие элементы входят в состав той или иной звезды, но и в каком соотношении они там встречаются. Как показывают тщательные исследования, Солнце более чем наполовину состоит из водорода. Примерно около 40% состава Солнца (в весовых долях) составляет гелий и менее

5—0% — остальные элементы. Среди последних в первую очередь следует перечислить кислород, углерод, железо, азот, кремний, калий, кальций, магний, марганец и ряд других химических элементов, которые хорошо знакомы нам на Земле. Никаких «особых» элементов, которых не было бы на Земле, на Солнце нет. Насколько нам известно, все небесные тела состоят из тех же химических элементов, какие входят и в земную кору.

Спектральный анализ позволяет определить, из чего состоят только внешние части Солнца и звезд. Мы ничего не знаем о химическом составе внутренних частей звезд и Солнца. Между тем для теории внутреннего строения звезд очень важно знать этот состав, так как от него зависит температура в центре звезды и степень прозрачности звездного вещества.

Оказывается, однако, что дело обстоит проще, чем это могло бы показаться на первый взгляд. В обычных условиях, действительно, очень важно знать, из каких химических элементов состоит та или иная газовая смесь. Средний молекулярный вес смеси (т. е. полная масса, разделенная на полное число частиц) будет сильно меняться в зависимости от того, какие элементы входят в эту смесь. Так, средний молекулярный вес газа, состоящего из водородных атомов, равняется единице, из атомов натрия — около 23, из атомов железа — около 56, а из атомов урана — около 238.

Но если атомы полностью ионизованы, то полное число частиц увеличивается, в то время как масса остается неизменной. В самом деле, теперь для водорода мы уже получим не единицу, а только $1/2$, так как ионизованный атом водорода с массой в единицу образует две частицы: один протон и один электрон. Атом натрия с массой 23 распадается на атомное ядро и 11 электронов, т. е. 12 частиц, и средний молекулярный вес $\frac{23}{12} = 1,92$ (вместо 23).

У атома железа

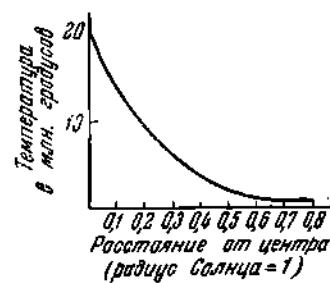


Рис. 6. Возрастание температуры от поверхности к центру Солнца

одно атомное ядро и 26 электронов образуют 27 частиц, что дает для среднего молекулярного веса не 56, а $\frac{56}{27} = 2,07$. И наконец, для урана получим 93 частицы на атом (одно атомное ядро и 92 электрона) и средний молекулярный вес $\frac{238}{93} = 2,56$ (вместо 238 для нейтрального урана).

Таким образом, в недрах Солнца и звезд все химические элементы дают средний молекулярный вес, равный примерно двум. Исключение составляет водород, для которого мы получили не два, а $1/2$, и гелий, для которого средний молекулярный вес равен $4/3$.

Поэтому для определения среднего молекулярного веса звездных недр достаточно определить процентное содержание водорода и гелия: всего только двух элементов из 96, входящих в таблицу Менделеева.

Для определения химического состава внутренних частей Солнца или других звезд поступают следующим образом. Задаются определенной смесью из водорода, гелия и тяжелых элементов. По современным взглядам, звезды светят вследствие того, что в их недрах происходит преобразование атомных ядер и освобождается атомная энергия, которая и является источником излучения Солнца и звезд. Поэтому, пользуясь физическими законами и зная массу звезды из наблюдений, можно вычислить светимость звезды. Если вычисленная светимость не совпадает со светимостью, даваемой наблюдениями, то берут другой химический состав и решают задачу снова. И так до тех пор, пока вычисленная светимость не совпадет с наблюдаемой. Каждое такое решение представляет собой чрезвычайно трудоемкую задачу. Решая эту задачу для Солнца, определили, что центральные части Солнца состоят примерно на 50% из водорода и на 40% из гелия. На долю тяжелых элементов остается около 10%.

Вычисленный, исходя из теоретических предпосылок, химический состав Солнца хорошо согласуется с данными спектрального анализа о составе солнечной атмосферы. Такое совпадение данных наблюдения и теории говорит о том, что мы правильно представляем себе строение Солнца.

Такова принципиальная схема подхода к решению вопроса о строении звезд.

Необходимо подчеркнуть, что исследование внешних слоев звезд играет при этом очень большую роль, так как позволяет проверить, совпадают ли выводы, полученные на основании теории, с тем, что действительно наблюдается в природе.

На рис. 6 и 7 изображено возрастание температуры и плотности от поверхности к центру Солнца, полученное на основании расчетов, о которых говорилось выше. И температура, и плотность возрастают плавно—без скачков и разрывов, и тем сильнее, чем ближе к центру. Плотность нарастает относительно быстрее, чем температура.

Как уже говорилось, источником энергии звезд служат ядерные преобразования. Для того чтобы такие преобразования могли произойти, необходимо, чтобы в атомное ядро какого-либо вещества проникла «посторонняя» частица: атомное ядро водорода (протон) или нейtron, или более сложная частица. Так как атомное ядро любого химического элемента состоит из протонов и нейтронов и именно составом ядра (т. е. числом протонов в нем) один элемент отличается от другого, то такое проникновение приведет к изменению ядра, «захватившего» частицу, а следовательно, к превращению одного элемента в другой.

В недрах Солнца и звезд имеется большое количество атомных ядер водорода, которые, сталкиваясь с атомными ядрами других элементов, обладают достаточной энергией, чтобы их преобразовать. Надо отметить, что в недрах звезд средние энергии частиц меньше, чем необходимые для осуществления тех же реакций в лабораторных условиях. Дело здесь в том, что хотя средние энергии сравнительно невелики, частиц в недрах звезд много и среди них всегда находится необходимое число достаточно быстрых.

Тщательные расчеты и сравнение с ядерными реакциями, полученными искусственным путем в физической лаборатории, позволили установить, что атомная энергия в недрах большинства звезд освобождается в результате превращения водорода в гелий,

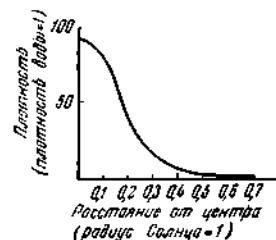


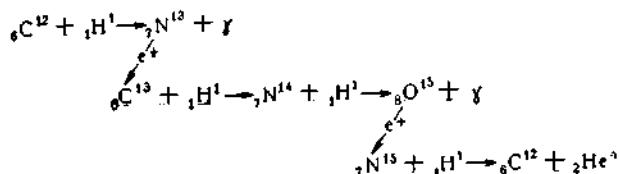
Рис. 7. Возрастание плотности от поверхности к центру Солнца



Рис. 8. Сравнительный выход энергии циклической углеродной реакции и протонной реакции в зависимости от температуры (по Фаулеру). По вертикальной оси отложен выход энергии (шкала логарифмическая), по горизонтальной — температура в миллионах градусов

водилась неоднократно в лабораторных условиях при помощи быстрых протонов. Ядро ^{15}N неустойчиво. Испуская позитрон, оно превращается в устойчивый изотоп углерода $^{13}\text{C}^{13}$, более тяжелый, чем $^{12}\text{C}^{12}$. Изотоп этот встречается в небольших количествах в обычном угле. В свою очередь ядро $^{13}\text{C}^{13}$, когда в него попадает протон, превращается в ядро обычного азота $^{14}\text{N}^{14}$, снова испуская при этом гамма-излучение (γ). Если теперь ядро азота столкнется еще с одним протоном, то возникает неустойчивый изотоп кислорода $^{15}\text{O}^{15}$, который быстро превращается в устойчивый изотоп азота $^{15}\text{N}^{15}$, испустив позитрон. Ядро $^{15}\text{N}^{15}$, захватив протон (уже четвертый), раскалывается на две неравные части, одной из которых является ядро углерода $^{12}\text{C}^{12}$, т. е. такое же ядро, с которого началась реакция, другой — альфа-частица, или ядро гелия $^{4}\text{He}^{4}$.

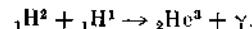
Схематически этот процесс можно записать следующим образом:



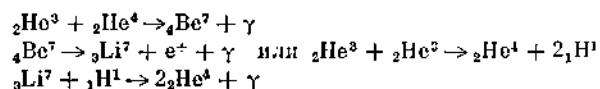
Мы начали с ядра углерода и пришли снова к нему же, поэтому реакция и называется циклической. В результате полного цикла произошло образование ядра гелия из четырех протонов и освободилось некоторое количество энергии.

Так как водорода в звездах много, а водород — основной поставщик протонов, то интенсивность этой реакции, а следовательно, и общее количество энергии, даваемое ею, будет зависеть от количества углерода. Подсчеты показали, что если углерода в солнечном веществе содержится около 1% (по весу), то циклическая реакция даст при $20\,000\,000^\circ$ как раз то количество энергии, какое требуется, чтобы поверхность Солнца излучала столько света и тепла, сколько она излучает в действительности.

Второй путь освобождения энергии в звездах — так называемая протонная реакция. При столкновении двух протонов один из них превращается в нейтрон и образует с другим ядро тяжелого водорода ${}^1\text{H}^1 + {}^1\text{H}^1 \rightarrow {}^2\text{H}^2 + e^+ + \gamma$. При этом испускается позитрон. Ядро тяжелого водорода почти мгновенно вступает в реакцию с другим протоном, образуя легкий изотоп гелия с атомным весом 3:



В дальнейшем реакция может итии двояко:



Конечным продуктом в обоих случаях является атомное ядро обычного гелия.

Процесс, в котором промежуточными звенями служит образование берилля и лития, долгое время считался единственным возможным завершением протонной реакции. Мощность этого процесса значительно меньше, чем мощность циклической реакции. Так, например, для условий в недрах Солнца он дает количество энергии значительно меньше требуемого. Однако за последние годы было показано, что вероятность этого процесса примерно в миллион раз меньше, чем вероятность реакции между ядрами He^3 . Тогда оказывается, что протонная реакция является почти же мощным источником

энергии, как и циклическая, для области температур менее 20 млн. градусов.

На рис. 8 дается сравнительный выход энергии от обеих реакций как функция температуры по последним данным Фаулера.

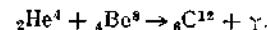
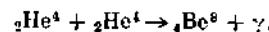
Для циклической реакции выход энергии возрастает как температура в семнадцатой степени. Протонная реакция протекает более плавно, и выход энергии для нее возрастает как температура в четвертой степени. Поэтому для более холодных звезд основным источником энергии служит протонная реакция, в то время как горячие яркие звезды светят за счет преобразования водорода в гелий путем циклической реакции.

До сих пор считалось, что основным источником энергии Солнца является углеродная циклическая реакция, и в этом предположении проводились все расчеты его внутреннего строения. В настоящее время имеются основания предполагать, что для условий в недрах Солнца протонная реакция может дать по крайней мере столько же энергии, как и углеродный цикл. Вообще следует отметить, что в звездах всегда обе эти реакции идут одновременно, но в зависимости от температуры и плотности (главным образом температуры) основную роль играет та одна, та другая (см. рис. 8).

Таким образом, звезды светят за счет того, что в их недрах непрерывно происходит преобразование водорода в гелий, сопровождаемое выделением энергии. Зная скорость протекания ядерных реакций в условиях недр Солнца, запас водорода в Солнце и количество энергии, излучаемое его поверхностью, можно подсчитать, на какой срок Солнце обеспечено водородным «топливом». Оказывается, что срок этот измеряется по крайней мере десятком миллиардов лет. Солнце — устойчивая звезда, самые ничтожные изменения которой происходят за громадные промежутки времени. В то же время для горячих гигантских звезд, излучающих в тысячи раз больше энергии, чем Солнце, процесс этот происходит значительно быстрее, и такая звезда способна израсходовать весь запас водорода за время порядка десятка миллионов лет.

Что произойдет со звездой после того, как весь водород в ее недрах преобразуется в гелий? До самого последнего времени от-

вет на этот вопрос оставался открытым, так как считалось, что при условиях, существующих в недрах звезд, построение элементов более тяжелых, чем гелий, практически происходить не может. В связи с новыми экспериментальными данными о ядерных реакциях оказалось возможным несколько пересмотреть решение этого вопроса. При достаточно высоких температурах (около двухсот миллионов градусов) становится возможной реакция образование ядра углерода из трех ядер гелия (трех α -частиц). Реакция эта протекает следующим образом:



При этом выделяется энергия, которая в пересчете на одну α -частицу лишь в 7–8 раз меньше энергии, освобождающейся при циклической углеродной реакции. Правда, температура, необходимая для этой реакции, превосходит те значения центральных температур, которые дает теория внутреннего строения звезд. Однако не исключена возможность, что после того, как звезда исчерпает свой запас водорода и начнет сжиматься, ее центральные части разогреются.

Необходимо отметить, что изложенная выше теория строения и источников энергии звезд в основном разработана для звезд главной последовательности. Уже для красных гигантов и сверхгигантов возникает ряд затруднений, так как если звезды эти имеют такое же строение, как и звезды главной последовательности, то температура в их недрах получается настолько низкой (около миллиона градусов), что ядерные реакции не могут обеспечить их наблюдаемого излучения. Очевидно, что строение этих звезд иное. Массы гигантов велики, и давление в центральных частях будет уже настолько большим, что звездный газ перестанет подчиняться уравнению состояния идеальных газов. С другой стороны, энергия, излучаемая поверхностью этих звезд, столь велика, что запас водорода в них будет исчерпан за сравнительно короткий (по сравнению с продолжительностью жизни обычных звезд) срок. Все это требует особого подхода к решению вопроса об их строении и развитии.

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ОВОЩЕЙ И ПЛОДОВ

Профес sor N. V. Сабуров



Роли удобрений в выращивании плодов и овощей посвящено много агрохимических исследований. Однако большинство авторов этих исследований интересуется главным образом повышением урожайности, не уделяя достаточного внимания качеству получаемых плодов и овощей. Нами проведены специальные исследования по улучшению их качества.

Опыты проводились в открытом грунте на опытных станциях Московской сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева. Контролем служили соответственные культуры, выращенные на высоком агротехническом фоне.

При исследовании влияния минеральных удобрений на плоды и овощи необходимо учитывать весь сложный комплекс условий выращивания культуры — качество почвы, вид растения, количество влаги, состав удобрений, способы их внесения и т. д. Игнорирование этих условий приводит к противоречивым данным, характеризующим действие одних и тех же удобрений.

В большинстве случаев значительный избыток азотистого питания снижает качество плодов и овощей, ухудшает их лежкость, повышенные же дозы калийных и фосфорных удобрений повышают их качество. Наши опыты по изысканию способов повышения качества овощей и плодов путем подбора соответственного минерального питания про-

водились с капустой, огурцами, черной смородиной и земляникой.

Белокочанная капуста. Белокочанная капуста — одна из основных овощных культур средней полосы. Она в значительном количестве потребляется как в свежем, так и в квашеном виде.

В белокочанной капусте может содержаться от 2 до 5% сахаров, от 0,8 до 1,9% азотистых веществ и от 30 до 70 мг% аскорбиновой кислоты. Позднеспелые сорта капусты обычно содержат больше сахаров и витамина С, но так как в наибольшем количестве потребляются сорта капусты средних сроков созревания (Слава), то вопрос о повышении пищевой ценности и лежкости этих сортов представляет несомненный интерес.

Совместно с Е. Н. Мухиным, мы изучали на протяжении трех сезонов влияние удобрений на качество и урожайность белокочанной капусты. Работа проводилась в подмосковном учебном хозяйстве Тимирязевской сельскохозяйственной академии «Отрадное» с сортами капусты Амагер (поздний сорт) и Слава (средний сорт). Изучалось действие различных комбинаций органических и минеральных удобрений (NPK).

На контролльном участке вносились следующие удобрения: суперфосфат аммиачная 3 ц/га, суперфосфат 4 ц/га, хлористый калий 1,5 ц/га и известь 6 т/га. Две трети указанных удобрений вносились весной под вспашку, а

оставшееся количество азотных и калийных удобрений делили пополам; половину удобрений вместе с суперфосфатом вносили в лунки перед посадкой, а вторую половину использовали на две жидкие подкормки. Наилучшие результаты получены с удвоенным количеством суперфосфата и хлористого калия. Техника внесения удобрений была та же. Оказалось, что увеличение дозы калийных и фосфорных удобрений не только повышает урожай, но и увеличивает содержание сахаров и витамина С. Содержание сахаров увеличивалось на 0,8—0,9%, витамина С на 6—7 мг%.

Капуста, удобренная повышенными дозами калия и фосфора, отличалась лучшими вкусовыми качествами, хорошо сохранялась, а полученная из нее квашеная капуста обладала лучшей консистенцией и вкусом.

В условиях средней полосы для капусты следует создавать повышенный уровень фосфорно-калийного питания (N_2 , P_2 , K_2 , Ca) при условии известкования подзолистых почв и в сочетании с органическими удобрениями. Это обеспечивает повышение урожая, улучшение химического состава капусты, ее вкуса и ложкости.

Огурцы. Не менее 70% урожая огурцов используется для соления; качество соленых огурцов в значительной степени зависит от содержания сахара и от консистенции ткани огурцов, применяемых для соления.

Совместно с Т. Б. Лимоновой, мы поставили опыт по изысканию способа повышения качества огурцов, применяемых для соления. С этой целью на протяжении двух сезонов огурцы выращивались на участках, хорошо заправленных перегноем (60 т/га). Минеральные удобрения вносились в три срока: при посеве, при появлении двух-трех настоящих листьев и в начале цветения. При посеве вносились большие азотных удобрений, а затем — калийных и фосфорных.

Лучшие результаты были получены при увеличенных дозах суперфосфата и хлористого калия. Огурцы, выращенные с внесением этих удобрений (N_{60} , P_{90} , K_{180}), содержали 2,0—2,1% сахаров против 1,4—1,8% и отличались повышенной плотностью мякоти, что имеет большое значение при засолке. Эти опыты наглядно показали, что при выращивании огурцов в средней полосе необходимо удобрять их увеличенными дозами

фосфорных и калийных удобрений в сочетании с органическими.

Черная смородина. Ягоды большинства сортов черной смородины из-за слишком кислого вкуса не пригодны в качестве десертных. Большая часть урожая черной смородины используется поэтому для переработки на варенье, соки и др. Ягоды черной смородины исключительно богаты витамином С, поэтому было бы очень важно улучшить их вкусовые качества настолько, чтобы они могли потребляться в свежем виде. С этой целью автором совместно с А. Ф. Мисевичуте было изучено влияние различных азотных и калийных удобрений на смородину.

Удобрения вносились в следующих количествах (в кг/га действующего вещества): первый год — N_{120} , P_{120} , K_{240} ; второй год — N_{60} , P_{45} , K_{45} . Фосфор вносился в виде преципитата, калий — в виде хлористого калия, а азот согласно варианту опыта ($NaNO_3$, NH_4NO_3 или $(NH_4)_2SO_4$). Фосфорные, калийные и половина азотных удобрений заделялись в почву весной, а вторая половина азотных удобрений — при наливе ягод.

Из испытанных видов азотных удобрений наиболее резко повысили вкусовые качества ягод сернокислый аммоний, применение которого повысило содержание сахаров (7,8% вместо 6,6%) и понизило кислотность (3,4% вместо 4,1%). Количество витамина С резко повысилось при применении азотнокислого аммония (244 мг% вместо 146 мг%).

Различные формы калийных удобрений (сернокислых и хлористых) вносились в почву так же, как это было указано для азотных удобрений. Оказалось, что удобрение сернокислым калием наиболее резко улучшило вкусовые качества ягод. В этих же ягодах содержалось наибольшее количество сахара (6,3% против 5,6%). Хлористый калий повысил содержание аскорбиновой кислоты и несколько улучшил вкус.

Земляника. Опыты, проведенные А. Ф. Мисевичуте, показали, что применение минеральных удобрений увеличивает урожай и повышает качество ягод земляники. Лучше всего на их качество действует полное минеральное удобрение. Ягоды с контрольного участка имели повышенную кислотность (1,6%) и содержали 38 мг% аскорбиновой кислоты; дегустационная оценка выражалась в 3 баллах. Ягоды же с растений, получавших полное минеральное удобрение,

имели умеренную кислотность (1,0%), содержали 45 мг% аскорбиновой кислоты и в дегустационной оценке получили 5 баллов. Хлористый калий заметно повышал кислотность ягод и понижал их вкусовые качества. В подмосковных районах необходимо обеспечить землянику не только органическим, но также и полным минеральным удобрением.

Все опыты по применению микроудобрений проводились с томатами, капустой белокочанной, капустой цветной, салатом и земляникой, выращенными на высоком агротехническом фоне.

Томаты. В средней полосе СССР томаты — одна из основных овощных культур. Они часто имеют посредственный вкус по сравнению с южными томатами. Поэтому изыскание способов повышения их качества весьма актуально.

Автором, совместно с М. К. Масляной, было изучено применение подкормок томатных растений микродозами солей меди. При различных способах внесения этих удобрений лучшие результаты давали корневые подкормки растений в рассадном периоде дозами медного купороса, в пределах 0,25—2,5 мг на растение. Подкормки производились в рассадный период пять раз: 13, 19, 24, 31 мая и 5 июня. При каждой подкормке на одно растение давали 20 мл раствора, содержащего 0,05 и 0,5 мг медного купороса.

У растений, получавших подкормку в виде раствора медного купороса, наблюдалось повышение хлорофилла в листьях и интенсивности дыхания растений. Эти растения старели медленнее контрольных.

Подкормка малыми дозами солей меди (0,25—2,5 мг) повышала содержание растворимых сухих веществ (6,5% вместо 5,3%), сахаров (3,2% вместо 2,6%), несколько снижала кислотность (0,54% вместо 0,63%) и не влияла на содержание витамина С. Как показала дегустационная оценка, вкусовые качества плодов резко повышались по сравнению с плодами контрольных растений. Такие результаты были получены при выращивании томатов в открытом грунте и в теплицах. Накопление меди в плодах томатов, получивших подкормку солями меди, было незначительным. Подкормка рассады раствором медного купороса ускорила созревание плодов на 9 дней по сравнению с созреванием контрольных.

Положительное влияние на качество плодов томатов также отмечается при применении фосфорно-калийных подкормок.

Капуста. Исследования автора и Е. Н. Мухина показали, что многие микроэлементы вызывают ускорение созревания кочанов капусты не менее чем на 10 дней. Это может быть эффективно использовано на практике для ускорения созревания ранних сортов капусты и для получения рассады поздних сортов. Изучалось влияние бора, цинка, и молибдена.

Семена капусты замачивались в течение 8 часов в одном из следующих растворов: борной кислоты (0,15%), молибденово-кислого аммония (0,06%), сернокислого цинка (0,06%). Затем семена подсушивались и в таком виде применялись для посева. Капусту в рассадный период подкармливали два раза, применяя каждый раз следующее количество раствора одного из микроудобрений: для варианта с удобрением бором 0,012%-ный раствор, из расчета внесения за каждую подкормку 5 мг на растение; соответственно, для цинка — 0,012%-ный раствор по 5 мг на растение; по молибдену 0,006%-ный раствор по 2,5 мг на растение. Капусту, высаженную в поле, подкармливали 3 раза, применяя на каждую подкормку растворы следующей концентрации и внося их из указанного расчета на одно растение: по бору 0,0025%-ный раствор — 25 мг, по цинку 0,001%-ный раствор — 10 мг и по молибдену 0,0005%-ный раствор — 5 мг. Многие микроэлементы наряду с повышением урожайности капусты влияют и на улучшение ее химического состава.

У белокочанной капусты наибольшее увеличение содержания витамина С дало применение подкормок солями молибдена (51 мг% вместо 34 мг%), а наибольшую прибавку урожая дало применение цинковых солей. У краснокочанной капусты применение подкормок солями цинка значительно повысило содержание витамина С (70 мг% вместо 49 мг%), сахаров (5% вместо 4,2%) и урожайность (до 30%). Кроме того, капуста, получавшая подкормки солями цинка, имела значительно более интенсивный и красивый цвет.

Цветная капуста. Совместно с А. А. Денисовым, нами произведено испытание влияния подкормок микроэлементами — бором, марганцем, цинком и молибденом — на ка-

чество и урожай цветной капусты. Для подкормки цветной капусты микроудобрениями применялись растворы следующих концентраций (в %):

| Микроудобрения | Для подкормки | |
|--|---------------|-------------------|
| | Рассады | В открытом грунте |
| H ₃ BO ₃ | 0,05 | 0,2 |
| MnSO ₄ | 0,02 | 0,2 |
| (NH ₄) ₂ MoO ₄ | 0,02 | 0,2 |
| ZnSO ₄ | 0,01 | 0,1 |

Время внесения микроэлементов и их количество показаны в следующей таблице:

| Время подкормки | Количество внесенных на одно растение микроэлементов в мг | | | |
|--|---|----|----|----|
| | B | Mn | Zn | Mo |
| <i>Подкормка рассады</i> | | | | |
| Фаза одного настоящего листа | 8 | 5 | 1 | 2 |
| Фаза трех настоящих листьев | 10 | 7 | 2 | 6 |
| <i>Подкормки в открытом грунте</i> | | | | |
| Начало образования головок | 10 | 8 | 7 | 10 |
| Массовое образование головок | 12 | 10 | 10 | 12 |

Было установлено, что молибден и цинк ускоряли созревание цветной капусты примерно на одну неделю. Все испытанные микроэлементы повышали урожай. Наиболее высокий валовой сбор был получен при применении солей марганца, но по выходу стандартных головок цветной капусты лучшие результаты дало применение молибдена. Цинк повысил валовой сбор цветной капусты, но выход стандартных головок понизился.

По химическому составу лучшей оказалась цветная капуста с применением подкормок (NH₄)₂MoO₄. Головки этой капусты содержали около 3% сахаров и около 100 мг% витамина С. Химический состав контрольных образцов отличался значительно меньшим содержанием этих веществ. Для получения ранних и высоких урожаев цветной капусты хорошего качества в средней полосе следует широко применять подкормки микроэлементами — молибденом или марганцем.

Салат. Опыты с салатом проводились автором совместно с Л. А. Барановой. За

период вегетации были проведены четыре подкормки. Для подкормок употреблялись такие же растворы солей микроэлементов, как и в опытах с цветной капустой.

Подкормки микроудобрениями резко улучшали качество салата, повышали содержание сухих веществ, витамина С и каротина. Особенно резко это действие сказалось на салате Ромен, у которого содержание витамина С повышалось на 9—11 мг%, а каротина — на 0,2—0,4 мг%. При этом несколько повышалась и урожайность салата. Эти результаты особенно интересны, так как салат Ромен наиболее пригоден для длительного хранения.

Земляника. А. Ф. Мисевичуте применила некорневые подкормки земляники бор-магниевыми удобрениями в период цветения. Кусты земляники опрыскивались два раза раствором бор-магниевого сульфата (1%-ным раствором), первый раз при массовом цветении, а второй — при убывающем цветении. Но следует применять опрыскивание и в начале цветения. Это способствует повышению урожая ягод примерно на 12% и улучшению вкусовых качеств, так как повышается содержание в ягодах сахаров (7,13% против 6,36%).

Для лечебного питания весьма важны пищевые продукты с более высоким содержанием определенных химических элементов, например иода, железа, кальция. Лучше, если эти элементы будут поступать в организм вместе с натуральными растительными продуктами, например с овощами. Совместно с Е. П. Шпроковым, мы провели серию опытов по обогащению овощей полезными для здоровья химическими элементами.

Иод. Известно, что распространение иода в природе (в почве, воде, растениях, животных) весьма неравномерно. В тех районах, где иода оказывается особенно мало, люди часто заболевают эпидемическим зобом и другими расстройствами щитовидной железы. В этой железе содержится гормон тироксин, представляющий собой подпривованную аминокислоту — тирозин. Тироксин выполняет в организме важные функции, активно влияя на обмен веществ. Поэтому вполне естественно, что недостаток тироксина в организме человека резко сказывается на общем состоянии его здоровья. Взрослому человеку требуется ежедневно получить 200 γ иода.

Опыты по увеличению содержания иода

проводились в открытом грунте в виде 3—4-разовой подкормки растений салатов, шпинатов, листовой горчицы, редиса, репы раствором иодистого калия. Первая подкормка производилась в фазе двух настоящих листьев, а вторая—через неделю. Для обеих подкормок применяли 0,001%-ный раствор иодистого калия (КJ). Третью подкормку делали через десять дней 0,005%-ным раствором КJ. Для капусты применяли две подкормки в рассадном периоде 0,012%-ным раствором, внося его каждый раз по 5 мг на растение. Далее продолжали подкормки капусты, высаженной в поле, применяя 0,004%-ный раствор КJ и внося при каждой подкормке 40 мг на растение.

Подкормки производились путем полива растений из лейки раствором указанной концентрации. Затем растения немедленно обильно поливались водой. Таким образом растения хорошо обмывались, и практически почти весь иодистый калий поступал в почву.

Наиболее богаты иодом такие листовые овощи, как различные салаты и шпинат, а из капуст — савойская; эти же овощи обладают способностью в наибольшей степени (в 3 раза) повышать под влиянием подкормок содержание иода (до 700—900 γ в 1 кг). В корнеплодах содержание иода значительно ниже, и подкормки указанными растворами не обеспечивают сильного накопления в них иода. Большая часть иода, содержащегося в изучаемых овощах, находится в связанным состоянии, нерастворимом в воде.

Выращивание овощей, искусственно обогащенных подом, чрезвычайно просто и вполне доступно любому хозяйству. Поэтому излагаемый метод может найти применение в подсобных хозяйствах санаториев, имеющих контингенты больных, для лечебного питания которых требуются продукты с повышенным содержанием иода.

Железо. Железо содержится в разнообразных продуктах животного и растительного происхождения; обычно применяемая пища обеспечивает организм человека необходимым количеством железа (12 мг в сутки). Бывают случаи, когда в организме человека недостаточно железа, и тогда может развиться малокровие. При лечебном питании в ряде случаев необходимо иметь продукты с повышенным содержанием железа.

Из опытов М. Сидорина, проведенных в лаборатории академика Д. Н. Прянишникова, известно, что подкармливая такие овощи, как салаты и шпинаты, растворами сернокислого железа, можно сильно повысить содержание в них железа. Повторение этих опытов показало, что, применяя для зеленых овощей в открытом грунте ту же (трехкратную) технику подкормки, которая указана для КJ, но используя 0,1%-ный и 0,2%-ный растворы сернокислого железа, содержание железа в овощах удавалось значительно повысить.

Наибольшее количество железа накапливалось в салате, достигая 15 мг в 1 кг вместо 4 мг; в шпинате оно также значительно увеличивалось, но не достигало того уровня, который был в салате. В корнях редиса значительного повышения содержания железа не наблюдалось.

Кальций. Наиболее ценным источником поступления кальция в организм человека служит молоко и продукты его переработки. Обычно, помимо молока и молочных продуктов, желательно иметь и другие пищевые продукты, богатые кальцием. Ряд овощей содержит значительное количество кальция, но часто в этих овощах содержится также щавелевая кислота, а кальций находится там в виде не растворимой в воде соли оксалата кальция, которая не усваивается организмом. Поэтому представляет интерес отобрать такие растения, которые не содержат заметных количеств щавелевой кислоты, и попытаться повысить в них искусственным путем содержание кальция в форме, доступной для усвоения.

Такие опыты проводились с салатом, горчицей и редисом. Удобрение известью вызывает в выращиваемых овощах некоторое увеличение содержания кальция. В листьях кальций может накапливаться в большем количестве, чем в корнях. Но наибольшее накопление кальция наблюдалось в случае удобрения азотокислым кальцием.

Приведенные в настоящей статье примеры показывают, что, пользуясь подбором соответственного минерального питания растений, можно значительно повышать не только урожайность, но также пищевую ценность и лежкость различных плодов и овощей.

ВСЕСОЮЗНАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ВЫСТАВКА

В ПАВИЛЬОНЕ «ЗЕРНО»

М. К. Попамарчук



На одной из центральных площадей Выставки — площади Механизации — высится монументальное здание павильона «Зерно». Просторные залы и множество стендов этого павильона предоставлены 94 экспонентам Выставки. В их числе — колхозы, машинно-тракторные станции, совхозы, целые районы, семеноводческие и селекционно-опытные хозяйства.

Стенды павильона посвящены крупным успехам зернового производства и отражают исторические решения сентябрьского и февральско-мартовского Пленумов ЦК Коммунистической партии Советского Союза. В первом (вводном) зале посетитель Выставки находит много ярких материалов, убедительно показывающих, что СССР — самая богатая хлебом страна. Материалы рассказывают об освоении целинных и залежных земель, и экскурсант получает ясное представление, насколько расширилось и еще больше расширится в будущем году производство зерна.

Наша пшеница, ставшая основной продовольственной культурой советской страны, по содержанию белка и другим качествам превосходит пшеницу зарубежных стран. 27 стендов 2-го и 3-го залов демонстрируют достижения и передовой опыт выращивания высоких урожаев пшеницы в различных почвенно-климатических условиях СССР. Мы убеждаемся, как сильно вырос во всех зонах

удельный вес пшеницы, как далеко она продвинулась на север. Петропавловский совхоз — один из тех, которые показывают нам здесь образцы получения высоких урожаев яровой пшеницы. Экскурсант видит: успехи совхоза не случайны. Совхоз в комплексе агромероприятий применяет вспашку на глубину в 27 см с одновременным боронованием, снегозадержание зяби и пара, узкорядный и перекрестный способы сева в ранние сроки высокоурожайного сорта «Искра».

Стенд колхоза им. И. В. Сталина, Бурнинского района, Чувашской АССР, показывает, как можно получить высокоустойчивые урожаи яровой пшеницы в условиях нечерноземной полосы СССР. Углубляя ежегодно пахотный слой и доведя его с 15 до 32 см и увеличивая из года в год вывозку навоза на поля с 1,8 до 7 т (на 1 га пашни), колхоз добился урожайности в 30 ц и более с 1 га.

На стенде Ульяновской МТС, Днепропетровской области, наглядно показана решающая роль МТС в организации зернового хозяйства. Машинно-тракторная станция охватила полностью все виды работ по производству зерна и механизировала трудоемкие работы в животноводстве. В перечне ее работ — 106 наименований.

В четвертом зале (Селекции и Семеноводства) посетители знакомятся с достижениями нашей агробиологической науки. Здесь показано, что в СССР создана единая государ-

ственная система семеноводства, включающая выведение новых сортов, их испытание, районирование и размножение.

Стенд Всесоюзного института растениеводства рассказывает нам о значительных работах Института, собравшего богатейшую в мире коллекцию растений нашей страны и более чем шестидесяти зарубежных государств. На стенде показано, как эта коллекция после всестороннего изучения ее в различных зонах СССР стала исходным материалом для выведения новых сортов. Работники Института выделили формы, устойчивые к полеганию, с крупным зерном и крупным и ветвистым колосом, зимостойкие, засухоустойчивые и богатые по своему химическому составу. Пользуясь материалами Всесоюзного института, селекционеры имеют возможность сокращать сроки выведения новых сортов. Эта кропотливая, но важная работа, демонстрируется на стенах институтов и селекционных станций, раскрывающих методы выведения новых сортов. Так, награжденный за свои заслуги орденом Трудового Красного Знамени, Институт земеделия Юго-Востока вывел более 20 высокоурожайных сортов зерновых культур. Они широко районированы и занимают площадь в 14 млн. гектаров. В своих работах по выведению новых сортов Институт применяет различные эффективные методы.

Перед нами ржано-пшеничный гибрид 46/131 и Лютесценс 230. Это — высокоурожайные и зимостойкие сорта озимой пшеницы. Они выведены методом межвидовой гибридизации. Кастрированные колосья пше-

ницы, в цветках которых удалены пыльники, опыляются пыльцой ржи. Затем гибриды опыляются пыльцой пшеницы. Многократно отбираются растения пшеничного типа с нужными качествами.

Быстрое распространение нашел высокоурожайный сорт озимой ржи Волжанка. Он выведен методом сложных популяций. Метод этот заключается в переопылении сортов различных мест и условий выращивания. В качестве материнского растения был взят местный сорт озимой ржи Елисеевская, который несколько лет высевался в окружении сортов-опылителей разного происхождения. Зерно от лучших растений объединялось в популяции. Одна часть их поступала в сортоиспытание, а другая — в питомник для дальнейшего переопыления и отборов.

Внимание посетителя павильона привлекает мягкая яровая пшеница Стекловидная 1, содержащая в зерне до 24% белка и превышающая по урожайности твердые пшеницы. Эта пшеница выведена путем многократных межсортовых скрещиваний и направленного воспитания полученных гибридов.

На стенде Краснодарской государственной селекционной станции показаны высокоурожайные и ржавчино-устойчивые сорта озимой пшеницы, среди них широко распространенный сорт Новоукраинка 83 и выведенный из нее путем отбора новый сорт Новоукраинка 84. Новоукраинка 83 получена путем скрещивания географически отдаленных форм, т. е. сортов, выращенных в резко различных почвенно-климатических условиях. Из экспонатов Краснодарской селекционной станции привлекает также внимание гибридный сорт кукурузы Краснодарская 1/49, районированный в 1953 г. Чтобы получить гибридные семена, надо перед переопылением на материнских растениях обрывать метелки, а на это затрачивается много рабочих дней. Путем правильного подбора компонентов для скрещивания Станция воспроизводит гибридные семена без обрываания метелок.

Центральный стенд зала Селекции и Семеноводства демонстрирует сортовые богатства СССР, все разнообразие сортов отечественной селекции. На других стенах зала отражены методы выведения новых сортов путем отдаленной и вегетативной гибридизации. В лаборатории пшенично-пырейных



Павильон «Зерно»



Павильон «Земледелие»
Фото Б. Кудоярова

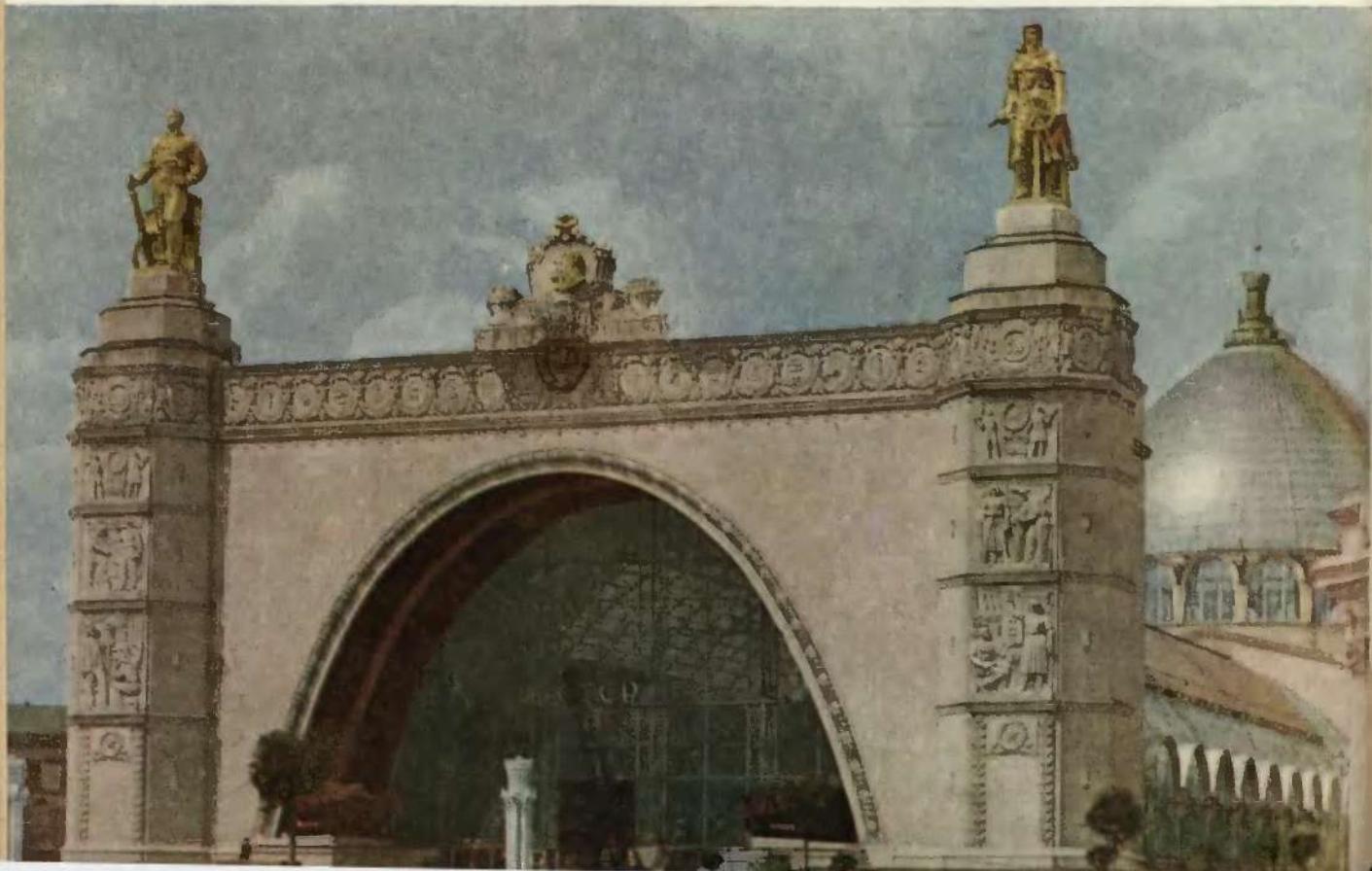
Павильон «Овощи и картофель»
Фото Ф. Краученя





Павильон «Животноводство»
Фото М. Трахмана

Павильон «Механизация и электрификация сельского хозяйства СССР»
Фото М. Трахмана





Поднятие целинных земель. Петропавловский совхоз. Челябинская область

гибридов Института зернового хозяйства пшеницы на Черноземной полосе, руководимой академиком Н. В. Цициным, методом отдаленной гибридизации выведены новые сорта озимой пшеницы — пшенично-пырейные гибриды № 599, 186 и 1. Эти сорта нашли себе быстрое распространение в десяти областях и республиках Советского Союза.

В качестве отцовского растения (опылителя) для скрещивания с пшеницей был взят дикорастущий пырей, как растение устойчивое к неблагоприятным условиям, выносливое и обладающее рядом хозяйственных признаков. Практика лаборатории показала, что повторные скрещивания гибридов младших поколений с культурными растениями ведут к обогащению гибридов свойствами культурного растения. Таким путем получены перспективные формы пшенично-пырейных гибридов: многолетняя пшеница, формы с многозерными колосьями, имеющими до 150 зерен, озимые ветвистоколосые гибридные, насчитывающие до 250 зерен в колосе.

Положительные результаты дают способы пагетативной гибридизации. Они разработаны селекционером Л. А. Головцовым на Верхнячской ордена Трудового Красного Знамени селекционной опытной станции в Черкасской области. Сращивая ткани зародышей ржи сорта Таращанская 4 и пшеницы Лютесценс 17, Л. А. Головцов создал новую форму ржи со стекловидным зерном. Она отличается как высокой урожайностью, так и хорошими мукомольно-хлебопекарными качествами.

Прививкой зародыша яровой пшеницы Цезиум III на эндосперм озимой пшеницы Украинка получена озимая форма пшеницы.

На стенде ордена Трудового Красного Знамени Всесоюзного селекционно-генетического института демонстрируются его успехи в выведении сортов и быстром внедрении их в производство. Наряду с этим показана деятельность Института по разработке методов селекции и семеноводства различных сельскохозяйственных культур.

Экспонаты Тулунской государственной селекционной станции, Иркутской области, говорят об успехах в выведении новых скороспелых сортов яровой пшеницы и об эффективности дополнительного искусственного опыления и на самоопыляющихся культурах. Дополнительное искусственное опыление яровой пшеницы дает, по многолетним данным станции, прибавку урожая в два и более центнеров на гектар.

Наука и практика в нашей стране неотделимы. Об этом говорят стенды, посвященные элитно-семеноводческим хозяйствам, районным семеноводческим хозяйствам, районным сортопропагандистским участкам и народной селекции.

На стенде колхоза «Коммунар», Ружичинского района, Хмельницкой области, являющегося элитно-семеноводческим хозяйством, демонстрируется передовой опыт выращивания высоких урожаев элитных семян. По всем зерновым культурам урожайность элитных семян в колхозе превышает 20 и с 1 га. Она растет из года в год. Так, в 1951 г. урожайность элитных семян составляла

здесь 21,5 ц с 1 га, а в 1952 и 1953 гг.—24,3 ц. Повысилась также урожайность озимой пшеницы — с 23,9 ц с 1 га до 26,9 ц.

Народной селекцией создано множество местных сортов зерновых культур, и на стенде демонстрируется все богатое их разнообразие. На стенде демонстрируется работа опытника из колхоза «Красный путь» Г. Т. Шкода. В Старо-Минском районе, Краснодарского края, он вывел путем гибридизации сортов пшеницы Лютесценс и Ворошиловская высокоурожайный зимостойкий сорт озимой пшеницы Безостая Шкода. На ярких примерах ряда колхозов мы видим, как колхозники-новаторы не только сохраняют, улучшают, но и выводят новые сорта. Местные сорта — золотой фонд страны. Они пленяющий исходный материал для дальнейшей селекционной работы по выведению новых высокоурожайных сортов. Из 509 районированных селекционных сортов 216 выведено из местных.

Достижения нашей науки и передовой практики в возделывании ржи, ячменя и овса показаны в пятом зале. Здесь прежде всего привлекают внимание материалы, рассказывающие замечательную работу колхозов, обслуживающих Захальской МТС, Иркутской области. Продолжительная и холодная зима, ранние осенние и поздние весенние заморозки, сравнительно небольшое количество осадков (при этом весной они часто отсутствуют, а в июле, августе обычно выпадают) — вот те климатические условия, в которых работают колхозники этой зоны. И все же они добиваются высоких урожаев. По 24 ц зерна с 1 га снимают колхозы, обслуживающие Захальской МТС. При помощи машино-тракторной станции они сократили сроки полевых работ и все шире применяют передовые приемы агротехники — углубление пахотного слоя, подкормку озимых и др. Значительно расширена механизация таких работ, как уборка соломы и половы, силосование, послеуборочная обработка зерна, вывозка навоза и др.

Интересны работы колхоза им. И. В. Сталина (Молотовский район, Куйбышевской области) по посеву озимой ржи. В 1953 г. этот колхоз снял с каждого гектара более 20 ц зерна. Какими же средствами добились такого урожая колхозники? Прежде всего, посев озимой ржи производится по науке с применением кулис. Для образования этих

кулис колхозники за 22 дня до посева ржи производят двухстрочный ленточный посев подсолнечника. Расстояние между кулисами — 10,5 м, между строками — 15 м.

Своим ценнейшим опытом поделились на Выставке передовые колхозы и совхозы, успешно возделывающие зернофуражные культуры — ячмень, овес. В этом разделе павильона на конкретных примерах практики колхоза «Путь Лепина» (Увельский район, Челябинской области), колхоза им. Гурьева (Гурьевский район, Калининградской области), колхоза им. Г. М. Димитрова (Апостоловский район, Днепропетровской области), Заводоуковского совхоза (Ново-Зырянский район, Тюменской области) показано, как высокий агротехника, тщательный отбор семян, правильное удобрение и образцовый уход за культурами приносят прекрасные результаты. Колхоз им. Г. М. Димитрова, например, в 1953 г. собрал урожай ячменя по 28,8 ц с 1 га, а овса — 25,1 ц.

Рядом с цифрами об итогах работы на полях даны другие весьма поучительные цифры, показывающие, что высокий урожай зернофуражных культур позволяет колхозам успешно развивать животноводство.

Шестой зал павильона посвящен зернобобовым и крупым культурам, а также кукурузе. Значение всех этих культур в увеличении продовольственных ресурсов всей страны, в развитии животноводства трудно переоценить. И материалы этого раздела павильона с большой убедительностью показывают, каких огромных успехов можно достигнуть, если смело внедрять в практику достижения науки и передового опыта.

Показателны в этом отношении итоги работы колхоза им. В. П. Чкалова (Ново-Московский район, Днепропетровской области). Колхоз внедрил в производство проверенную на практике, научно обоснованную систему агротехнических мер возделывания кукурузы. Он вывел собственные семена гибрида Успех, полученного путем скрещивания двух сортов кукурузы — Днепропетровский и Грушевский; сев производят квадратно-гнездовым способом в достаточно прогретую почву. Культура кукурузы выращивается в условиях тщательного ухода, на высоком уровне агротехники. В итоге — высокий урожай кукурузы на значительной площади. Колхоз получает богатые ресурсы для откорма свиней. Несколько приводимых

цифр рисует непрерывный рост продукции и денежных доходов колхоза. В 1950 г. колхоз им. В. П. Чкалова получил с каждой сотни гектаров пашни 16 цевинилы, в 1951 г. — 17 ц, в 1952 г. — 19 ц, а в 1953 г. — 23 ц. Так же высоко растут доходы колхоза. С 1951 по 1953 г. они выросли вдвое и в мгновнем году составляли уже свыше 2 млн. рублей.

Привлекают внимание экскурсантов также стенды, на которых показаны достижения колхозов и совхозов в выращивании проса и других культур. В этом разделе выделяются успехи колхоза им. И. В. Сталина (Гайворонский район, Кировоградской области), добывающегося из года в год все возрастающих урожаев.

Зерновое хозяйство нашей страны — наиболее механизированная отрасль социалистического земледелия. Все процессы, начиная с обработки почвы и кончая уборкой урожая, почти полностью механизированы.

На устроенной ридом с павильоном открытой асфальтированной площадке посетители знакомятся с новейшей техникой, применяемой в зерновом хозяйстве. Здесь представлены орудия для обработки почвы, сеялки различных марок, комбайны для уборки зерна, новые машины для посева кукурузы квадратно-гнездовым способом, для междуурядной обработки, уборки кукурузы и др.

Со стороны заднего фасада павильона «Зерно» расположен участок экспонатных посевов. Назначение этого участка — показать в натуре, в процессе вегетации, лучшие сорта зерновых, крупы и зернобобовых культур, наиболее широко распространенных в стране, а также лучшие перспективные сорта, районирование которых более всего

вероятно. Сорта на делянках расположены по зонам их наиболее широкого районирования, так, например, на делянках, предназначенных для показа озимой пшеницы, районированной в зоне Северного Кавказа, показаны лучшие сорта этой зоны — Новоукраинка 83, Новоукраинка 84, Кубанская 131, Зерноградка и др. Разумеется, трудно на небольшом участке представить полностью все разнообразие сортового богатства, составляющего более 800 сортов. На участке посажено лишь 350 наиболее выдающихся сортов.

На этом же участке расположен вегетационный домик. Здесь на опытах с различными сельскохозяйственными культурами демонстрируются достижения советской агробиологической науки, стремящейся открыть пути управления ростом и развитием культур. Посетителю наглядно показывают в вегетационных сосудах, как идет процесс питания растений, как влияют на рост и развитие культур элементы питания, роль удобрений и их действие.

Так, во всех залах павильона, на привыкающих к нему экспонатном участке и площадке, показывается все многообразие достижений нашей науки и практики, чье содружество после решений сентябрьского и февральско-марсовского Пленумов ЦК КПСС еще больше укрепляется. Шаг за шагом экскурсант знакомится с богатым опытом социалистического зернового хозяйства, созданного за годы советской власти на научных основах. Со всей очевидностью каждый посетитель павильона «Зерно» убеждается в том, какая огромная творческая созидаательная работа осуществлена советским народом под мудрым руководством великой Коммунистической партии Советского Союза.



СЪЕЗДЫ И КОНФЕРЕНЦИИ

МИКРОБИОЛОГИЯ ПОЧВЫ В ЧЕХОСЛОВАКИИ

Член-корреспондент Академии наук СССР Е. Н. Мишустин,
М. С. Гиляров



В феврале нынешнего года в Чехословакии состоялась первая республиканская конференция по вопросам почвенной микробиологии. Фактическое же содержание работ конференции было, однако, шире, чем ее официальное название. Значительное внимание участников конференции было привлечено к фитопатогенным микроорганизмам и нашим животным почвы.

Большая часть участников совещания должна быть отнесена к молодому поколению специалистов, которое в основном ведет широко развернувшуюся в Чехословакии исследовательскую работу в области агрономической микробиологии. Но среди участвовавших в работе конференции было немало видных ученых: академик И. Малек, члены-корреспонденты Академии сельскохозяйственных наук В. Кащ, А. Кроулик, проф. В. Новак и др. Всего на конференции присутствовало около 120 человек.

Обширная программа конференции включала около 50 докладов; основными были три доклада: проф. В. Каща — «Роль микробов в образовании плодородия почвы и питании растений», проф. М. Станека — «Задачи почвенной микробиологии в фитопатологической практике» и доктора Я. Зейферт — «Микроны как фактор, определяющий лесорастительные условия». Эти сообщения послужили основой, на которой развивались частные сообщения.

Ряд научных сообщений касался оценки почв и различных агромероприятий с точки зрения микробиологии. Отмечалось неудовлетворительное состояние физических свойств почвы в ряде местностей страны и ставился вопрос об улучшении их структуры (И. Балцар). Рассматривался вопрос о культуре междурядий на виноградниках, позволяющей обогащать почву биологическим азотом и органическим веществом (В. Кащ), анализировалась сущность явления почвоутомления (Э. Баудиш), определялась оптимальная влажность для развития желательных микробиологических процессов в почве (М. Амброжева) и т. д. Таким образом, серия всех этих содержательных работ была направлена к подысканию мероприятий, способствующих увеличению плодородия почвы.

Несколько докладов было посвящено ризосферным микроорганизмам сельскохозяйственных растений (К. Ржидкий, Я. Машка, М. Вагнер, Я. Козова и В. Смолик). Полученные данные свидетельствуют о том, что в зоне корня растений размножается обильная микрофлора, которая оказывает определенное влияние на рост растений и способствует улучшению почвенной структуры.

В нескольких сообщениях рассматривались вопросы, связанные с приготовлением органических удобрений.

Борьбе с фитопаразитами посвятили свои доклады М. Драховская-Шиманова, В. Новак,

Г. Дворжакова, М. Станек, К. Ржидкий и др. В основном речь шла о борьбе с вредителями сахарной свеклы и картофеля. Освещалась биология вредителей данных растений, а также возможные методы использования химических веществ. Прослеживалось действие последних не только на фитопаразитов, но и на почвенную микрофлору.

В народном хозяйстве Чехословакии большое значение имеют леса; неудивительно поэтому, что на конференции ряд докладов был посвящен микрофлоре лесных почв. Проф. И. Пеллшек остановился на задачах, стоящих перед лесной микробиологией. Он подчеркнул, что изучение микробиологических процессов в лесных почвах должно привести к разработке научно обоснованных мероприятий для регулирования и повышения производительной способности лесных почв.

З. Амброш доложил о результатах исследований по круговороту азота и углерода в различных лесных почвах и о микробных группировках, характерных для отдельных почв. И. Бернат указывал на коррелятивную зависимость между направленностью процесса почвообразования под лесом и составом микробных ассоциаций.

А. Соботка выделил чистые культуры грибов-микоризообразователей древесных пород. Предполагается использовать их для искусственного заражения посевов леса; аналогичную работу проводит и проф. А. Кроулик.

На конференции было удалено внимание ряду процессов, вызываемых микроорганизмами, и особенно фиксации молекулярного азота. Физиологию азотобактера изучали Е. Мацура, В. Кац, Я. Ласик и другие микробиологи. Сделаны обнадеживающие попытки использования свободноживущих и симбиотических фиксаторов азота в качестве бактериальных удобрений (Е. Станькова-Опоченская, Е. Мацура, Я. Жак и др.). Под Прагой уже создан завод бактериальных удобрений, изготавлиющий для сельского хозяйства препарат «нитрагин».

На конференции был затронут вопрос о роли микробиологического фактора в превращении фосфора и калия. И. Фиалкова изучила распространение бактерий, минерализующих фосфорно-органические соединения в ризосфере ряда растений; Г. Чапкова выделила бактерии, могущие ассими-

лировать калий из кислотонерастворимых соединений. Представляет интерес попытка Л. Павла и его сотрудников проанализировать аминокислотный состав гуминовой кислоты разных почв методом бумажной хроматографии. Существенной разницы между гидролизатами гуминовой кислоты разного происхождения найдено не было.

Значительное внимание на конференции было удалено зоологическим вопросам. Проф. В. Новак сделал доклад на тему «Значение комплексных исследований эдафона в сельском хозяйстве». В нем он остановился на задачах изучения почвенных животных как фактора плодородия почвы. Докладчик подчеркнул значение не только исследования фауны почвы, но и активной ее перестройки. Доклад Я. Носека был посвящен итогам изучения основных групп почвенного микро населения животных в буково-пихтовых и горных еловых лесах в Моравских Бескидах. Эти почвы сопоставлялись с луговыми и пахотными землями. Под лесом животное населениеказалось значительно богаче и разнообразнее, чем в окультуренных почвах. В последних отмечается прямая связь между численностью почвенных беспозвоночных и степенью удобрению почвы.

Почвенную микрофауну и флору водорослей в горном девственном лесу на Праде (высота около 1100 м над уровнем моря) исследовал К. Росса. Он установил численность простейших и коловраток почвы, а также их питание. Выяслено, что почвенные *Thecamoebae*, как и *Ciliata*, питаются главным образом бактериями.

На заключительном заседании конференции были выслушаны доклады советских ученых: Е. Н. Мишустина — «Микроорганизмы и плодородие почвы» и М. С. Гилярова — «Почвенная фауна и плодородие почвы».

Участниками конференции была принята резолюция, в которой отмечался несомненный рост кадров и более глубокое содержание проводящихся сейчас научно-исследовательских работ и подчеркивалось, что биологи Чехословакии намечают пути и мероприятия, могущие существенно улучшить исследования в области биологии почвы, имеющей большое народнохозяйственное значение.

Благодаря любезности руководства Отделения биологических наук Академии наук

и Академии сельскохозяйственных наук Чехословакии советские делегаты смогли ознакомиться с работой ряда научно-исследовательских и учебных заведений страны (в Праге и Брно). Нас в основном интересовали работы в области общей микробиологии и биологии почвы, которые проводятся в ряде институтов и во многих учебных заведениях Чехословакии. Мы вынуждены ограничиться лишь сообщением о наиболее существенных из этих исследований.

Большой интерес представляет работа по стадийному развитию бактерий, выполняемая в Институте биологии Академии наук (Прага) под руководством академика И. Малека. Здесь широко используется метод проточных культур в весьма совершенной аппаратуре оригинальной конструкции.

На высоком техническом уровне проводятся исследования явления бактериофагии в руководимой проф. Герчиком лаборатории биофизики Академии наук (Брно). Снимки, сделанные при помощи электронного микроскопа, показывающие распад бактериальных клеток под влиянием действия бактериофага, не оставляют желать ничего лучшего. Вообще оснащенность данной лаборатории прекрасна.

Чехословацкие микробиологи и биологи весьма интересуются проблемой живого вещества. В лаборатории проф. Герчика изучается поведение плазмы дрожжевых клеток после их распада, вызванного изменениями внешней среды. Установлено, что получаемая субстанция может объемно увеличиваться, но довести ее до клеточного состояния не удается. Академик Ф. Студничка уже давно работает над проблемой микроструктуры тканей, подходя к решению вопроса о неклеточном живом веществе. В настоящее время в Институте биологии Академии наук изучается возникновение клеток из желточных шаров. Чехословацкие ученые тщательно воспроизвели условия опыта, описанные О. Б. Лепешинской, но пока удалось проследить только дифференцировку желтка до стадии желточных шаров, образования же из шаров клеток не наблюдалось; не удалось также доказать образования клеток в кровяных сгустках (опыты доктора Кейловой и доктора Эстова).

Широко ведутся работы по антибиотическим веществам. В Праге существует специальный Институт антибиотиков, но ряд

частных вопросов решается и в других учреждениях. Например, в Институте биологии изучается изменчивость бактерий под влиянием антибиотиков; тот же вопрос интересует и проф. Герчика.

Несомненно цепны поиски фитонцидов, пригодных для медицинских целей и консервирования пищевых веществ; такие работы проводятся проф. Мартынец (Брно) и доцентом Хампл (Прага).

По бродильной микробиологии ведутся исследования в Университете г. Праги, в лаборатории, руководимой доцентом И. Старка.

Много внимания уделяется в ряде учреждений микробам как продуcentам витаминов. В частности, исследуются некоторые группы микроорганизмов в качестве образователей таких важных витаминов, как витамин B_{12} .

Весьма интересны исследования, проводимые рядом ученых (М. Розенберг, И. Старка и Ф. Герчик) по физиологии и морфологии бактерий, окисляющих серу и восстанавливающих сульфаты. Академик С. Пратт тщательно изучает водоросли термальных источников.

В Чехословакии серьезное внимание уделяется микробиологии пищевых и кормовых веществ. Так, например, в Институте консервной промышленности (Прага) исследуются пороки ряда консервных продуктов, вызываемые микробиологическими причинами, изучаются микробы, портящие вино. Над микробиологией сыророделия и изготовлением силосованных кормов работает проф. А. Кроулик (Прага).

Весьма ценно начинание Института биологии по сбору коллекции живых микробных культур. Здесь, в частности, выясняются методы сушки культур, позволяющие сохранять микроорганизмы длительное время без изменения их биологических и биохимических свойств.

Работа в области почвенной фауны в Чехословацкой республике только начинает развертываться. Наиболее обстоятельные исследования в этой области ведутся в зоологической лаборатории Высшей сельскохозяйственной школы в Брно, руководимой проф. Кратохвилом.

Я. Погек изучает количественное распределение немикроскопических почвенных беспозвоночных в лесных почвах, сравнитель-

шую заселенность животными почв под различными типами растительного покрова и вертикальное распределение почвенной фауны в толще почвы. С работами по почвенной фауне приходится сталкиваться и многим работникам, изучающим вредных насекомых. Так, в лаборатории проф. Ю. Комарека в Карловом университете в Праге разрабатывались меры борьбы с майским хрущом, личинки которого являются важными почвенными вредителями. В результате этих работ при участии проф. Кратохвилы была создана монография о борьбе с хрущом, в которой описывается новый для условий Чехословакии, широко испытанный в СССР метод опыливания генсахлораном.

Включение работ по почвенной фауне в перспективный план работ Чехословацкой Академии наук и решение конференции о создании специального научного центра по изучению почвенной фауны в Брио — залог дальнейшего развития почвенной зоологии, раздела науки, отстававшего от общего развития биологического исследования почв в Чехословакии.

Даже поверхностное ознакомление только с некоторыми биологическими исследованиями в Чехословакии показывает, какой широкий размах получила наука в народной Чехословакии. Научным и учебным заведениям предоставлены или выстроены заполо прекрасные помещения; их материальная оснащенность очень хороша. Подготовлены и продолжают готовиться кадры высококвалифицированных специалистов.

Научные работы чехословацких ученых публикуются в ряде журналов, регулярно поступающих в Советский Союз. С целью популяризации биологических знаний в Чехословакии издается два хорошо иллюстрированных журнала — «Živa» и «Vesmir». В последних, наряду с другими материалами, помещаются переводы и переложения некоторых статей из наших периодических изданий. Эти журналы имеют большой спрос среди широких масс читателей, особенно среди учащихся.

С 1952 г. издается журнал «Чехословацкая биология» на русском языке, а для лучшего ознакомления с нашими работами на чешском языке издается журнал «Sovetska veda», в котором помещаются переводы наиболее интересных для развития чехословацкой науки статей из наших журналов. Большое число русских книг переводится на чешский язык, в частности многие издания Академии наук СССР. Чехословацкие ученые присыпают свои статьи для опубликования в советских журналах.

Сердечный прием и гостеприимство чехословацких ученых позволили нам за короткое время познакомиться не только с биологическими исследованиями, но также с некоторыми памятниками старины и замечательной природой страны. Мы надеемся, что наше участие в работах конференции микробиологов будет содействовать дальнейшему развитию совместных работ по преобразованию природы на благо трудящегося человечества.



ИЗ ИСТОРИИ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ОТКРЫТИЙ

ЭКСПЕДИЦИЯ ЛЕЙТЕНАНТА Л. А. ЗАГОСКИНА ПО РУССКОЙ АМЕРИКЕ

М. В. Черненко, Г. А. Агранат



107 лет назад в Петербурге была напечатана книга «Пешеходная опись части русских владений в Америке, произведенная лейтенантом Л. Загоскиным в 1842, 1843 и 1844 годах». Судя по названию, можно было предполагать, что это геодезическое или топографическое описание, представляющее ограниченный, узко специальный интерес. Однако содержание книги оказалось много шире ее названия. Отечественная наука обогатилась новым исследованием, которое принадлежит к лучшим произведениям русской географии прошлого века.

Книга Л. А. Загоскина посвящена жизни далекой окраины русского государства — Аляски, еще в середине XVIII века открытой русскими мореходами. Огромную территорию русских владений на американском континенте населяли индейские и эскимосские племена. Мир этих простых людей, еще не затронутых европейской цивилизацией, Загоскин описал подкупающе правдиво. Он показал всю ложность распространенных в ту пору представлений о беззаконности и кровожадности «диких инородцев». Его взгляды были созвучны передовой общественной мысли того времени.

Труд Л. А. Загоскина получил высокую оценку. Русское географическое общество, заслушав на общем собрании доклад об экспедиции, избрало Л. А. Загоскина своим действительным членом. Академия наук при-

судила ему Демидовскую премию. На очередном конкурсе из 26 работ удостоились премии 9: на первом месте стояла диссертация 28-летнего математика Пафнутия Львовича Чебышева «Теория сравнения», на втором — «Пешеходная опись». На страницах «Современника» В. Г. Белинский отметил сочинение Загоскина в числе наиболее замечательных ученых статей прошедшего 1847 г. Журнал «Библиотека для чтения» назвал Загоскина «известным русским путешественником», который «в нашей русской Америке открыл совсем новую Америку, целые государства с сильной, пышной растительностью под широтами Архангельска, с богатыми лугами и долинами, с чудными реками и озерами — настоящий рай иперборийский»¹.

Экспедиция Загоскина снаряжалась вовсе не для географических исследований. Издавна было известно, что коренные поселенцы глубинных районов Аляски вели оживленный товарообмен с приморскими эскимосскими племенами и через них — с жителями Чукотки. Нередко чукчи привозили меха Аляски на колымские ярмарки. А за тысячи верст от Колымы, в селениях индейцев на Юконе и Кускоквиме русские промышленники находили железные изделия сибирской работы. После создания в Нортоновом за-

¹ «Библиотека для чтения», 1847, т. 84, стр. 4.

ливе Михайловского редута торговые связи переместились дальше на север, обмен с приморцами стал производиться в районе залива Коцебу.

Такое положение сильно беспокоило Российско-Американскую компанию, так как пушнина уходила на Чукотку, нарушая монопольные права компании.

Экспедиции лейтенанта Л. А. Загоскина поручалось установить пути и места обмена, найти наиболее удобные сухопутные и водные пути в глубину Аляски, описать переходы через водоразделы рек, рассекающих эту страну.

Еще до Загоскина в нижнем течении великой реки американского Северо-Запада Квихпака (Юкона) и на реке Кускоквим были основаны русские поселения — Колмаковский редут, Икогмют, Чулато. Промышленные люди, служащие Российской Американской компании Федор и Петр Колмаковы (отец и сын), Семен Лукин, Андрей Глазунов, Василий Малахов обследовали речные пути и широко распространяли русское влияние среди здешних племен. В приморских районах Кускоквима побывала экспедиция прaporщика Васильева. И все же огромная страна оставалась для науки «белым пятном». Ознакомление с ней, помимо всего, затруднялось еще и тем, что одни и те же реки у разных племен были известны под разными названиями. Промышленники пользовались услугами переводчиков — «толмачей» из приморских племен, часто не понимавших языка соседей.

Почетную задачу открытия для науки глубинных районов Аляски и выполнил Л. А. Загоскин, не только сомнувший разрозненные маршруты своих предшественников и составивший замечательную карту, но принесший достоверные сведения о природе тамошних мест, особенностях климатического режима, о расселении и жизни коренных поселенцев Аляски — эскимосов (народа канг-юлит, единоязычных, как они сами назы-

вали себя) и индейцев-атабасков («великого краснокожего племени тынаев»).

Успех 34-летнего военного моряка лейтенанта Загоскина не был случаен. Именно в эти годы военный флот России выдвинул из своей среды замечательных географов-исследователей. Среди морских офицеров было немало передовой дворянской молодежи, которая горела стремлением послужить отечеству, но не находила приложения своей энергии в николаевской России. Участие в далеких и трудных кругосветных плаваниях и арктических походах было как бы одним из ответвлений того общественного движения, которое незадолго перед этим выдвинуло из той же среды революционеров - декабристов.

Загоскин воспринял лучшие традиции школы военных моряков-исследователей. Его сочинение показывает глубокое знакомство с географической литературой и специальными трудами. Его воспоминаниями и наставником в морском корпусе был П. М. Новосильский, широко образованный моряк, участник прославленной экспедиции Беллингсгаузена и Лазарева, открывшей шестой материк — Антарктиду.

Снаряжение экспедиции Л. А. Загоскина отвечало требованиям своего времени. Оно состояло из карманных хронометров, целькомпаса, путевого искусственного горизонта (прибор для астрономических наблюдений при отсутствии видимого морского горизонта), секстантов и ртутных термометров. Зато провиант состоял из одних сухарей и пеммикана. Все остальное добывали охотой, рыбной ловлей и лишь в небольшой степени — путем обмена с местными жителями. Любопытно, что на экспедицию было израсходовано всего лишь 3052 руб., причем по возвращении она сдала пушнины, оружия и инструментов на 3707 руб. Таким образом, экспедиция принесла прибыль 655 руб. «Вероятно такие результаты



Л. А. ЗАГОСКИН
(Публикуется впервые)

ученых экспедиций беспримерны», — отмечала статья в журнале «Отечественные записки».

10 (22) июля 1842 г. Л. А. Загоскин высадился в Михайловском редуте на берегу Портонова залива, почти под 64° северной широты. Три с половиной месяца засияла подготовка к походу. Уже в этот начальный период наглядно выявилась широта интересов начальника экспедиции. Загоскин записывал рассказы старожилов о жизни русских поселенцев, измерял высоту приливов и отливов, собирая образцы горных пород и растений, отмечал ход промысловых рыб, прилет и отлет птиц, забирался в колодец, рассматривая пласты вечномерзлого грунта. Четыре раза в день велись метеорологические наблюдения.

Что не ускользало от любознательного взора Загоскина: ни возможности развития хлебопашства, ни цены на товары у приморских эскимосов и живущих дальше к северу малеймютов, ни мельчайшие особенности внешнего облика и быта окружающих племен. Загоскин побывал в эскимосских селениях на традиционных праздниках и годичных поминках умерших. Он составил красочное описание морского промысла, зимних и летних жилищ, общественного «мужского дома» — кажима. По расспросам приходивших в редут гостей был составлен список 38 эскимосских селений от залива Нортон до мыса Барроу.

4 (16) декабря 1842 г. Загоскин покинул Михайловский редут. В течение полутора лет, зимой на лыжах, летом в самодельной кожаной байдаре, в сопровождении всего лишь пяти спутников, он прошел по Аляске около 5000 верст, проник в районы, где ранее не ступала нога европейца.

В пути экспедиции пришлось преодолеть немалые трудности. Походы не прекращались в самые жестокие морозы, когда снег перерезал и рассыпался, как песок, а собаки, выбившись из сил, отказывались тянуть нарты. Тогда в нарты вирягались люди. Впереди по двое в ряд шли топтальщики: среди них всегда находился начальник экспедиции. Еще более трудными были походы во время весенней распутицы. «Трудность хода в такую погоду, — писал Загоскин, — понимает только бывалый: ему знакома и эта боль ног, и расслабление всего тела, и туман в глазах, и обмороки от изнеможе-

ния, и неутолимая ничем жажды, и многое мучительное...»¹.

Невзгоды похода скрашивали дружеский прием, который встречал Загоскин в селениях индейцев и эскимосов. В честь путешественников устраивались вечеринки-«игрушки». Жители самых отдаленных селений, никогда раньше не видевшие русских, в знак мира и дружбы выносили навстречу ветви распускающегося тальника.

В результате экспедиции была составлена обстоятельная карта внутренних районов Аляски, опирающаяся на 40 астрономических пунктов, определенных Загоскиным с большой точностью. Полутюю был разрешен ряд важных географических задач. Находясь в Нулато, Загоскин выяснил, что река, которую приморские племена эскимосов называли Квихпак, на наречиях атабасков называлась Юк-хана и Юн-а. В переводе все эти названия означали одно и то же — «Большая река». Отсюда и происходит современное название Юкона, исказженное индейское Юк-хана. Во время похода вверх от Нулато было установлено, что река, называвшаяся у разных племен Шильгонотто, Иттеге, Чагелюк — это один и тот же приток Квихпака — Иниока.

«Пешеходная опись» Загоскина содержит обширные и обстоятельные сведения о климате, природных богатствах, особенностях рельефа, водного режима, о характере лесов и многом другом.

Труд этот, написанный не ученым географом, а рядовым морским офицером, отличается скрупулезной точностью и ясностью географических наблюдений и описаний. Загоскин внес в свое сочинение только то, что сам наблюдал и тщательно проверил. Вот почему, даже спустя столетие, наблюдения Загоскина остаются первоисточником для специальных исследований.

Характерны встречающиеся в книге септования автора по поводу неудовлетворенности сделанным. Это отнюдь не рисовка, из текста книги ясно видно, что автор действительно весьма критически оценивал свою работу и не был ею удовлетворен. «...Все собранное мною, — пишет Загоскин, — не полно, несовершенно и разве может извиниться только тем, что заманчиво подает

¹ «Пешеходная опись части русских владений в Америке, произведенная лейтенантом Л. Загоскиным в 1842, 1843 и 1844 годах», ч. I, стр. 117.

надежду к богатой жатве в крае, нами поверхности осмотренном»¹.

Наряду со столь самокритическими суждениями мы находим у Загоскина удивительно образное и меткое определение требований, предъявляемых к путешественнику - исследователю. «Воля, страсть к путешествиям, твердость характера при обзоре стран неизвестных, — пишет он, — еще не все значат для успеха. Потребна опытность. Какая польза для науки, если б нам довелось пролежать где-нибудь несколько суток под снегом, съесть своих собак, подошвы и прочее, без успеха в главном деле, то-есть в обзоре и описи определенного пункта. Такие случаи, как бы они не выражали геройства путешественника, право, довольно обыкновены между туземцами и охотниками всех стран, но наверное от неосмотрительности»².

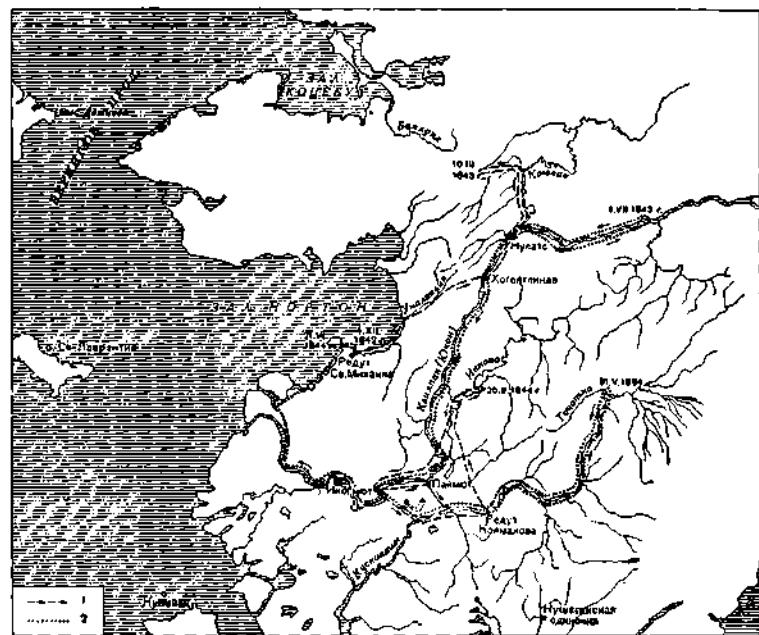
Наиболее интересны этнографические наблюдения Загоскина, составляющие несколько самостоятельных глав книги, а также включенные во многие другие разделы.

Академик Миддендорф в своем отзыве в связи с демидовским конкурсом писал, что Загоскин «изобразил эти народы просто так, как их видел и наблюдал, и исполнил это с теплым сочувствием человека, признающего и в диких иноплеменниках своих же собратьев, не увлекаясь никакими предрасудками, ни часто столь обманчивым чувством превосходства своего образования. Так он развернул перед нами яснейшую картину быта и образа жизни этих дикарей во время первого их соприкосновения с образованностью, а вместе с тем дал нам и новый масштаб для верного исторического взгляния на историю образования других, ближайших к нам, а вследствие того уже давно изглаженных, народностей в первобытном значении этого слова»³.

¹ Там же, ч. I, стр. 123.

² Там же, ч. II, стр. 52.

³ «Восемнадцатое присуждение учрежденных П. Н. Демидовым наград». СПб, 1840, стр. 69—70.



Карта-схема путешествий Л. А. Загоскина по Русской Америке в 1842—1844 годах. 1— маршруты зимних походов; 2— маршруты летних походов и плаваний

Этнографические наблюдения Загоскина проникнуты глубоким гуманизмом, благожелательностью к племенам, стоящим на низших ступенях развития человеческого общества, стремлением правильно понять и оценить их быт и культуру. Загоскин не упускает ни одной возможности отметить даже мельчайшие факты, показывающие гостеприимство, честность, трудолюбие и другие нравственные достоинства племен, еще не попавших в орбиту развивающейся цивилизации.

Л. А. Загоскин пришел в глубь Аляски как друг, и его встречали как друга. Нелишне отметить, что спустя 30 лет, уже после покупки Аляски Соединенными Штатами, лейтенант США Аберкромби, посетивший те же места, писал в своем отчете, что конфликты между американцами и индейцами приводят к столь серьезным неприятностям, что «сбор материалов возможен только в сопровождении военной охраны»¹.

Л. А. Загоскин не только сам стремился правильно описать туземцев, но защищал их

¹ Цит. по книге: S. R. Thompkin. Alaska promyslovennik and sourdough. 1945, p. 203.

от тех, кто пытался навязать науке ложные взгляды о них. «Характер туземца,— читаем в одной из его записей,— должно оцениваться по их первоначальным поступкам с чужестранцами. Добротели их и пороки никак не могут быть сравниваемы с пороками и добродетелями просвещенных народов, христиан... И добродетели его и злоба младенческие. Кто привязал его к себе ласковым обращением, открыл или показал употребление какой-нибудь вещи, полезной для домашнего быта, согрел, одел, нахормил во-время, при нужде, того он никогда не забудет, но не рассыплется в благодарности. [Он] не знает приветственных слов, потому что взаимная помочь считается у них делом обыкновенным¹. «Многие путешественники,— пишет Загоскин в другом месте,— как наши, так и иностранные, приписывают коренным жителям Северной Америки корыстолюбие, как врожденную страсть; это готов подтвердить и я, но только в тех племенах, которые, через столкновение с Европейцами, познакомились с существительными — богатство и нищета. Человек, руководимый природою, подозревает, но не пользуется своим «я». Пример делает много»².

Так Загоскин обличал истинную причину пороков, приписываемых туземцам. Он ясно (и нравильно!) видел эту причину в том влиянии, которое оказывало на развитие этих племен общение с европейцами, прежде всего американскими и английскими торговцами, чья алчность и цинизм за обогащением быстро разрушали натуральное хозяйство и вызывали к жизни новую для эскимосов и индейцев собственническую идеологию.

В труде Загоскина содержится удивительно полноценное определение самого предмета этнографии. «Этнография настоящего века,— пишет он,— как наука положительная, не допускает, чтоб основанием различия поколений служили одни народные сказки, в которых то или другое племя считает себя произошедшим от суки, волка или ворона, и вправду сказки эти, только легковерными путешественниками принимаются за что-то важное... Напротив в основание отличия племен одного и того же семейства служат верными руководителями одинаковость образа жизни, домашняя утварь, способ приготовления пищи, оружие, искусства, на-

речия, наконец, формы и характер соседних с ними иноплеменников»¹.

Такое определение было более передовым по сравнению со взглядами Надеждина и Бэра, считавшихся классиками русской этнографии первой половины XIX века. Для этнографических наблюдений Загоскина характерно детальное описание материальных условий существования коренных поселенцев Аляски, различий в способе производства средств существования. Это позволило путешественнику четко определить пределы расселения племен народа кангиюлит (эскимосов) и краснокожего племени ттынасп (индейцев-атабасков). В своих записках Загоскин неоднократно указывает на прямую связь между материальными условиями жизни туземцев и их взаимоотношениями, обычаями, повериями и т. д. Конечно, неправильно было бы утверждать, что Загоскин научно обоснованно подходил к описанию таких связей, но, несомненно, стремление всегда оставаться на почве практики, проверенных наблюдений, близко подводило его к материалистическому объяснению явлений туземного быта и нравов.

Биографические сведения о Л. А. Загоскине до последнего времени оставались крайне скучными. Нам удалось собрать достоверные сведения о жизни этого незаурядного человека.

Родился Л. А. Загоскин 21 мая 1808 г. в с. Николаевке, Пензенского уезда, в семье мелкопоместного дворянин². С 14 лет он воспитывался в Морском кадетском корпусе в Кронштадте. Корпус он окончил в 1826 г. и после этого 12 лет прослужил на Каспии и на Балтийском море. В 1836 г. журнал «Сын Отечества» напечатал первый его литературный труд — очерк «Воспоминания о Каспии». В конце 1839 г. Загоскин получил разрешение временно перейти на службу в Российско-Американскую компанию. Шесть месяцев продолжалось его путешествие из Петербурга через всю Сибирь к Охотскому берегу. Приняв под свою команду бриг «Охотск», он совершил плавание к Ново-Архангельску, столичному городу Русской Америки.

¹ Там же, ч. 2, стр. 16—17.

² Дата рождения Л. А. Загоскина установлена сотрудником Пензенского областного архива С. Г. Куценковым, выявившим ряд ценных документов, относящихся к биографии путешественника.

¹ «Пешеходная опись...», ч. 1, стр. 45.

² Там же ч. 1, стр. 128.

Затем на протяжении⁷ почти двух лет Загоскин командовал судами Российской-Американской компании, совершающими плавания в северной части Тихого океана. Во время одного из походов он подружился с препаратором И. Г. Вознесенским, собравшим в Российской Америке уникальные коллекции, попытие украшающие музей Академии наук. Этой дружбе Загоскин обязан многим. В «Письме из Америки», напечатанном в 1843 г. в журнале «Маяк», Загоскин писал, что он «сделался минералог, этнолог, ихтиолог, зоолог, и проч.; всеми возможными, что называется редкостями уставлена и обвшана моя хата...»¹. Из этого же письма становится известным, что еще в 1840 г., почти сразу по приезде в Российскую Америку, Загоскин просил главного директора компании в Петербурге Ф. П. Брангеля направить его в глубь Аляски осмотреть неизведанные земли русских владений.

Л. А. Загоскин вернулся из Америки 39 лет, в расцвете творческих сил. Ничто, казалось, не мешало посвятить жизнь дальнейшим географическим исследованиям. Но этого не случилось. Какие-то, остающиеся неизвестными обстоятельства побудили его уйти в отставку из флота. Видимо, сыграли роль семейные обстоятельства (смерть отца и сестры, продажа разоренного и обремененного долгами отцовского имения, женитьба).

После ухода в отставку Загоскин был определен на должность лесного ревизора в Московской губернии, а потом назначен начальником егерского училища и школы сельских писарей в селе Остров, близ Москвы. В начале 50-х годов он переехал жить в село Абакумово, в 12 км от Пронска, Рязанской губернии, где его жена, урожденная Томиловская, получила по наследству небольшое имение.

Почти 40 лет прожил Загоскин в Абакумове. Отсюда в 1855 г., избранный начальником сводной дружины государственного подвижного ополчения, он повел ратников на юг, в Николаев, где развертывался последний акт трагической Крымской войны. В Абакумове в 1858 г. он написал несколько статей, направленных против крепостного права. Нам удалось разыскать эти статьи на страницах малоизвестных периодических изданий — «Жизнь землевладельцев» и

«Сельское благоустройство». Придерживавший крепостного права Загоскин негодуше называл «Фамусовыми 2-й половины XIX столетия». Эти статьи проникнуты чувством искреннего сочувствия к крепостному крестьянству.

После пресловутого «освобождения крестьян», Загоскин несколько лет был мировым посредником, затем мировым судьей. По-видимому, он принадлежал к тем немногим представителям дворянства, которые искренно верили в возможность примирения интересов помещиков и крестьян. В 70-е годы он отошел от общественной деятельности.

Свободное время Загоскин отдавал садоводству. В абакумовском имении он посадил яблоневый сад и добился значительных успехов в выведении морозостойких сортов. На выставках в Рязани и Москве яблоки Загоскина отмечались медалями и похвальными листами. Любопытно, что среди соседей Загоскина, также занимавшихся садоводством, были мелкопоместные дворяне Мичурины, жившие в с. Долгом, вблизи Абакумова. Здесь осенью 1855 г. родился будущий великий преобразователь природы Иван Владимирович Мичурин.

Годы не угасли у Загоскина интереса к науке. В делах Рязанского статистического комитета сохранился его доклад об изменениях, произошедших на карте Рязанской губернии, в связи с осуществлением «крестьянской реформы». До сих пор была известна только одна этнографическая коллекция Загоскина в ленинградском академическом Музее антропологии и этнографии. Нами установлено, что большие этнографические коллекции были преподнесены им Московскому университету и Московскому публичному Румянцевскому музею. Коллекция Загоскина демонстрировалась на первой русской этнографической выставке в Москве в 1867 г.

Деятельное участие принимал Загоскин в работе Рязанской ученой архивной комиссии, созданной в 1885 г.

Остро переживал Л. А. Загоскин утрату Аляски, проданной Александром II Соединенным Штатам, вопреки интересам русского народа. По свидетельству впучки путешественника Н. П. Гласко, дед ее до последних лет жизни не мог примириться с мыслью о потере Аляски и в кругу домашних осуж-

¹ «Маяк», 1843, т. 7, гл. V, стр. 31.

дал правящие круги, считая, что все это произошло «по прихоти царя».

Большой интерес представляет недавно обнаруженная В. И. Малышевым и С. Н. Марковым в архиве «Пушкинского дома» в Ленинграде рукопись Л. А. Загоскина «Воспоминания о М. Н. Волконской». Из нее мы узнаем, что Л. А. Загоскин на пути в Русскую Америку в 1839 г. привез ссыльным декабристам в с. Урик, у Иркутска, письма родных и близких людей из Москвы. Он провел в Урике несколько дней, подолгу беседуя с замечательной русской женщиной — М. Н. Волконской, воспетой Некрасовым, и другими невольными поселенцами далекого сибирского села. Спустя 30 лет Загоскин с волнением вспоминал свои долгие разговоры с декабристами Муравьевым, Лунцным, Вольфом. Загоскин пишет, что Никита Муравьев в разговоре с ним отметил как главное в трагедии декабристов то, что они в своем славном революционном порыве были очень далеки от народа и народ их не поддержал. Это свидетельство весьма знаменательно. На обратном пути из Америки Загоскин вновь посетил узников Урика.

Судьба декабристов занимала Л. А. Загоскина до конца его дней. В 1886 г. журнал «Русская Старина» напечатал воспоминания, в которых деятели 14 декабря были названы «мятежниками». 78-летний Загоскин прислал в журнал протест против такого суждения. Он высоко оценивал дела декабристов, людей, «увлеченных мыслию о благе для своего отечества». Все это показывает, что дело и мечты декабристов были близки и дороги Л. А. Загоскину.

Скончался Л. А. Загоскин на 82-м году жизни, 22 января 1890 г. в Рязани. «Отрывчивый на всякое живое и честное дело», — писал автор некролога в «Рязанских губернских ведомостях», — покойный до преклонных лет сохранял ясность ума и юношескую пылкость характера. С живым интересом он относился ко всему, что... пробуждало общество и развивало в нем идеальные стремления. От природы добрый и любящий, он возмущался всякой несправедливостью и резко порицал все нечестивое и дурное»¹.

Памятником этому незаурядному чело-

веку остается его «Пешеходная опись» — труд, составляющий славную страницу русских географических открытий XIX века.

Реакционные американские «ученые», работавшие перед праобразами кругами США, всячески пытаются умалить заслуги русских людей — первооткрывателей и первоисследователей северо-западной Америки. Фальсифицируя историю, они замалчивают подвиги русских путешественников, доходят до отрицания приоритета России в открытии и научном изучении Аляски. Примером такой фальсификации служит изданная в 1942 г. книга Дж. Джемса об экспедиции, предпринятой в 1865 г. американцем Кеннекотом во внутренние районы Аляски, в связи с проектом прокладки телеграфной линии из США в Сибирь. Без всякого основания экспедиция Кеннекота, осуществленная через 20 лет после Загоскина, именуется в книге первой научной экспедицией в Русскую Америку. Между тем материалы этой экспедиции, преимущественно метеорологические, более чем убоги и не могут ни в какое сравнение пойти с обстоятельными наблюдениями Л. А. Загоскина, напечатанными, кстати, за 18 лет до экспедиции Кеннекота в «Записках Русского Географического общества». Что же касается этнографических наблюдений Кеннекота, то они вообще относятся к Канадскому северу и никакого отношения к Аляске не имеют.

Конечно, подобная фальсификация никого убедить не может. Она не убеждает даже добросовестных американских ученых. Авторы обширной монографии о коренных жителях Аляски Андерсон и Зельс так пишут о труде Загоскина: «Его отчет является первым серьезным и детальным описанием эскимосов центральной Аляски, сделанным человеком, который по своим склонностям и своему уму был способен выполнить объективные исследования»¹. В 1935 г. на Аляске сделан перевод на английский язык книги Л. А. Загоскина.

Заслуги русской науки, ярким представителем которой был Л. А. Загоскин, в открытии, изучении и освоении американского Северо-Запада неоспоримы и общепризнаны.

¹ «Рязанские губернские ведомости», 17 февраля 1890, № 12.

¹ H. Anderson and W. Eells. Alaska natives. 1935, p. 86.

О ПУТЯХ РАЗВИТИЯ АСТРОНОМИИ В ПОЛЬШЕ

Профессор Владислав Зонн

Астрономическая обсерватория Варшавского университета



История польской астрономии с момента образования Польского государства в 1919 г. и до установления народной власти в нашей республике — это, собственно говоря, история польских обсерваторий, деятельность которых практически не была ничем связана.

Руководителем старейшей польской обсерватории, Краковской, в этот период был профессор Г. Банахевич. До этого он весьма успешно работал в астрономической обсерватории им. В. П. Энгельгардта в Казани и в Дерптской обсерватории.

Одной из главных задач, которую вначале поставил перед обсерваторией проф. Банахевич, было введение в астрономию новой системы времени, всецело независимой от движения Земли, так называемого космического времени. Для этой цели предполагалось использовать движение звезд в тесных системах затменных переменных. В связи с этой задачей проф. Банахевич организовал визуальные наблюдения моментов минимумов блеска многих затменных переменных. Наблюдения были начаты в двадцатых годах К. Кордылевским, Я. Гадомским, Я. Пагачевским, И. Витковским и др. Наблюдения эти давали и дают много ценных материалов, касающегося периодов затменных переменных. Для облегчения этого рода наблюдений Краковская обсерватория публикует из года в год моменты минимумов

блеска всех доступных наблюдениям затменных переменных звезд.

К сожалению, результаты наблюдений краковских астрономов публикуются только частично; большинство наблюдений еще не обработано, и потому никаких общих заключений из громадного наблюдательного материала, собранного в продолжение около 30 лет, не выведено.

Мне кажется, что и впредь краковская «Служба затменных переменных» будет полезным и важным родом систематических наблюдений, хотя главной цели — введение новой системы измерения времени — она вряд ли достигнет из-за исполнительства периодов затменных переменных, вызванного самыми разнообразными физическими процессами.

Другой важной задачей, которую поставили перед собой краковские астрономы, было использование явления «четоек» во время полных солнечных затмений¹, чтобы определить относительное положение Луны и Солнца в моменты, близкие второму и третьему контактам затмения. Метод этот, предложенный проф. Банахевичем, позволяет определять моменты этих kontaktov

¹ Незадолго до наступления полной фазы солнечного затмения и тотчас после ее конца у края Луны, сквозь его первоначальную, проглядывают яркие участки солнечного диска. Это явление получило название «четоек».

с точностью, превышающей во много десятков раз точность прежних методов наблюдений. При этом для наблюдений использовались так называемые «хронокинематографы» — длиннофокусные кинематографические камеры с автоматической регистрацией моментов каждого снимка. Точность этой регистрации — 0,01 сек. Моменты появления или исчезновения каждой «четки» можно, таким образом, определять с той же точностью. Зная контур видимого диска Луны в момент затмения, можно на основании этих наблюдений с еще большей точностью вычислить моменты контактов, так как каждое появление или исчезновение «четки» дает «свой» момент контакта некоторого «выравненного» условного диска Луны.

Метод этот был впервые применен в 1927 г. во время наблюдений полного солнечного затмения в Швеции; результаты были опубликованы в работе К. Кордылевского несколько годами позже. Затем в 1936 г. проф. Банахевич пробовал использовать этот же метод наблюдений для геодезической привязки далеких точек на поверхности Земли (мысль, которую потом использовал Бонслорф), однако плохая погода помешала осуществлению этого замысла. План предусматривал хронокинематографические наблюдения вторых и третьих контактов в трех точках, расположенных в начале, середине и конце поляса затмения — в Греции, Сибири и Японии.

Организатор и руководитель Вильянской обсерватории¹ проф. В. Дзевульский, один из сотрудников К. Шварцшильда, поставил себе целью создать в Вильне школу фотографической фотометрии. Благодаря его инициативе обсерватория получила новые, небольшие, но отвечающие этой цели инструменты.

В первый период деятельности обсерватории производились фотографические наблюдения переменных звезд (Ковальческий, Ивановская, Эренфейхт, Зонн, Гозундхайт). Затем в программу была включена спектрофотометрия тех же переменных. В этой работе, руководимой проф. В. Ивановской, приняли участие младшие сотрудники обсерватории. Результаты наблюдений и выводы из них опубликованы были в бюллетене обсерватории в Торуне, куда и переехал после войны персонал обсерватории.

Параллельно велись другие работы — фотографическая фотометрия неисследованных переменных, поиски новых переменных и фотографическая фотометрия солнечной короны по снимкам, полученным в Греции, по обработанным в Вильне. В настоящее время исследования в области фотометрии, проводящиеся этой группой астрономов, расширились — присоединились спектрофотометрические наблюдения.

Торунская обсерватория (созданная в 1946 г. тем же проф. В. Дзевульским совместно с проф. В. Ивановской) ведет сейчас фотометрию и спектрофотометрию некоторых участков неба (выбранных по соглашению с Международным астрономическим союзом), с целью изучения пространственного распределения звезд разных типов и влияния межзвездного поглощения в этих участках. Кроме того, проф. Ивановская вместе с астрономами Варшавского университета ведет систематические исследования спектров звезд, принадлежащих к разным подсистемам. Это — одна из самых актуальных проблем современной астрономии.

Значительно позже (в 1936 г.) создалась Львовская астрономическая обсерватория по инициативе и под руководством профессора Е. Рыбки. Обсерватория эта также посвятила себя фотографической фотометрии. Проф. Рыбка, при содействии младших сотрудников, произвел обширную работу по определению фотовизуальных звездных величин некоторых ярких звезд, расположенных близ северного полюса неба. Позже она была дополнена определением фотокрасных величин этих же звезд.

После переезда во Вроцлав проф. Рыбка начал работу по выведению общего надежного пуль-пункта ярких звезд в избранных площадках Каптейна фотоэлектрическим методом. Проф. Рыбка и его сотрудники выбрали по две звезды в каждой площадке — одну белую, другую красную, звездные величины которых будут связаны с парами звезд во всех других доступных наблюдениях площадках. Определив звездные величины этих пар, можно будет путем интерполяции вычислять поправки пуль-пункта звезд всех других цветов.

Понятно в Львовской обсерватории, а потом во Вроцлавской, куда переехали астрономы из Львова, производились и производятся

¹ Старая Вильянская обсерватория, основанная Почубутом в 1753 г., сгорела еще в XIX в. Новую обсерваторию, о которой идет речь, построили в другом месте, на окраине города.

дятся работы по фотографической фотометрии переменных звезд.

Во Вроцлавской обсерватории находятся большой пассажный инструмент и вертикальный круг, которые используются теперь группой молодых астрономов (Кубиковский, П. Рыбка, Гланя, Валихович) для наблюдений прямых восхождений и склонений части звезд, входящих в так называемый «каталог слабых звезд». «Каталог слабых звезд» — это огромное международное астрономическое начинание, предложенное еще перед войной советскими астрономами. Главная идея его — введение в астрономию новой системы координат, удовлетворяющих требованиям «империальности» в гораздо большей степени, чем система, которой до сих пор пользовались. Новая система координат будет «копираться» на положения многих внегалактических туманностей (галактик), расположенных очень далеко от Солнца и нашей Галактики. Старая же «копировалась» на плоскость эклиптики (и направление на точку весеннего равноденствия), положение которой не остается постоянным и не всегда может быть установлено с необходимой точностью.

О деятельности Варшавской университетской астрономической обсерватории, руководимой перед войной проф. М. Каменским, трудно говорить как о чем-то едином. Главные инструменты обсерватории — большой меридианный круг Эртеля и зенит-телескоп — почти бездействовали; 20-сантиметровый рефрактор был использован главным образом Л. Гадомским, продолжавшим работу по краковской программе наблюдений затменных звезд. Тут же начинал свои исследования по фотографической фотометрии Е. Рыбка.

Польские астрономы много занимались и занимаются вычислением орбит комет. К сожалению, эти исследования велись и ведутся каждым астрономом отдельно, хотя мысль о создании какого-нибудь «центра», объединяющего эти работы, высказывалась нашими астрономами еще перед войной.

В последний период войны фашисты совершили уничтожили Варшавскую обсерваторию. В первые послевоенные годы варшавские астрономы не имели никаких инструментов и даже помещений для работы. Главное внимание сосредоточилось на звездной астрономии (К. Рудницкий, М. Карнович, В. Зони).

В последние годы начались наблюдения

переменных звезд — по краковской программе — в загородном филиале обсерватории, в Островике под Варшавой — на 25-сантиметровом рефракторе.

Небольшая обсерватория Варшавского политехнического института была также уничтожена во время войны. Обсерватория эта, созданная и руководимая проф. Кемпинским, вела и ведет громадную работу по подготовке кадров польских геодезистов и картографов. Кроме того, в ней выполнен ряд исследований по разработке методов определения географических координат (Кемпинский, Опольский, Пасецкий). Обсерватория Варшавского университета, до сих пор находится в стадии организации. Обсерватория Познанского университета начала свою деятельность в 1923 г. под руководством проф. Б. Залесского, приехавшего сюда из Пулкова и поставившего целью организацию астрометрических наблюдений, которые он успешно начал проводить. Проф. Залесский вскоре умер. Руководство обсерваторией перешло к И. Витковскому.

Главной работой Познанской обсерватории были астрометрические наблюдения малых планет, в которых принимали и принимают участие почти все познанские астрономы. Кроме того, некоторое время велись наблюдения блеска затменных переменных по краковской программе. В 1933 г. астрономы Познанской обсерватории при помощи пассажных инструментов произвели обширную работу по определению разности долгот Рига — Познань. В настоящее время Познанская обсерватория намерена принять участие в службе широты по программе советских астрономов, изучающих колебания положения полюса Земли. Эти исследования ведутся в тесном контакте с советскими астрономами. Мы не говорили здесь о многих отдельных результатах, полученных польскими астрономами вне планов и вне коллективов астрономических учреждений.

В этих работах проявились, с одной стороны, большой энтузиазм, изобретательность и упорство, с другой же стороны, случайность, недостаток «школы» и фрагментарность начинаний. Такими работами были: открытие нескольких десятков переменных звезд (Кордылевский, Мергенталер, Нингер-Косиба, Зоня), открытие нескольких малых планет (Добжицкий). К ним также следовало бы отнести, хотя и предусмотренные пла-

пом, но все же мало успешные поиски новых комет (Вильк, Оркиш, Лис), которые отняли много времени и происходили в неблагоприятных условиях (в освещенном городе, при помощи малых инструментов).

В вычислительных и теоретических областях астрономии индивидуальные исследования наших астрономов имели сравнительно большое значение. Такими несомненно были работы Пиотровского по определению орбит затменных переменных и цикл работ проф. Банахевича о фигуре и движении Луны. С этим циклом связан также большой труд К. Козела о либрации Луны, в котором проф. Банахевич принял большое участие.

Попутно коснемся работ проф. Банахевича в области «краковиан», которые имеют только косвенное значение в астрономии и надлежащая оценка которых должна быть произведена специалистами в прикладной математике. Метод «краковиан» разрабатывается и употребляется сейчас в разных обсерваториях вне Польши; им широко пользуются геодезисты. Все же надо отметить, что организационные формы и инструментальное снабжение польских астрономических обсерваторий были очень несовершенны.

В 1951 г. на Конгрессе науки в Польше принято было решение относительно создания Центральной обсерватории. Сейчас идея создания Центральной астрономической обсерватории вступила в стадию реализации. Проект, предложенный Астрономическим Советом Польской Академии наук, утвержден. Обсерватория будет сооружена примерно в 30—60 км от Варшавы.

Главной областью работ создаваемой обсерватории будет астроспектроскопия — область, которая до сих пор была в Польше запущена и в которой предвидится много возможностей для плодотворной работы. Параллельно с этим, будут вестись исследования по астрофотометрии, главным образом фотоэлектрической фотометрии в разных частях спектра. Обсерватория включит в свою программу также астрометрические работы.

Создание Центральной астрономической обсерватории несомненно явится переломом в истории польской астрономии. Ее задачей будет не только производство наблюдений на уровне современной науки, но и объединение

всех польских обсерваторий. Этот будущий астрономический центр Польши должен поднять уровень всей польской астрономии.

В развитии польской астрономии немаловажную роль сыграла и играет организация, объединяющая наших астрономов-любителей. Польское общество любителей астрономии было создано в начале двадцатых годов в Варшаве и затем быстро расширило свою деятельность также на другие города Польши. В этой организации работали и работают многие польские астрономы, читая время от времени лекции и печатая статьи в издаваемом Обществом популярно-научном журнале «Урания». После войны деятельность Общества возобновилась с удвоенной энергией.

В ближайшие планы Польского общества любителей астрономии входит сооружение нескольких планетариев и народных обсерваторий (Котовице, Варшава, Краков), дабы пропаганда астрономии в Польше не ограничивалась лишь печатным и живым словом. Мы стремимся возбудить в людях активное отношение к науке путем создания непосредственного контакта с «орудиями производства» астрономов и создания условий активной научной работы любителей. Это является сейчас главной задачей Общества.

В течение первых 7 лет послевоенной жизни Польши вышло из печати примерно в 10 раз больше книг, статей и брошюр по астрономии, чем в продолжение 20-летнего междуреволюционного периода. Все главные достижения и открытия в астрономии сразу же находят отклик в нашей прессе (брошюры, статьи или же переводы из иностранной научной литературы). В Польше после войны вышли и в скором времени выйдут пять университетских руководств. За период же с 1920 по 1940 г. в Польше вышло всего два литографированных курса (из них один — неокомпактный) и один университетский учебник.

Социалистическое переустройство нашей страны создает самые благоприятные условия для развития всех наук и, в частности, польской астрономии. Тем не менее во многих областях этой науки существуют и по сей час громадные проблемы, решить которые может только радикальная перестройка организации астрономии в Польше.

ДОСТИЖЕНИЯ ФИТОПАТОЛОГИИ В НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКЕ БОЛГАРИИ

Профессор М. В. Горленко

Летом 1953 г. мне как участнику советской делегации пришлось познакомиться с состоянием фитопатологии (науки о болезнях растений) в Народной Республике Болгарии. Мы посетили ряд научных институтов и опытных станций, где познакомились с организацией борьбы против болезней растений. Впечатлениями от этой поездки мне и хотелось поделиться в настоящей статье.

Следует отметить, что при организации исследовательских работ я проведении мер борьбы с болезнями растений в Болгарии широко используется опыт советских фитопатологов. Некоторые книги советских фитопатологов переведены на болгарский язык, например книга проф. С. Е. Грушевого «Болезни табака и система мероприятий по борьбе с ними».

Во главе всей исследовательской работы по фитопатологии в Болгарии стоит Институт защиты растений, находящийся в Софии. Возглавляет его известный болгарский фитопатолог доктор И. Копачевский. Институт находится в ведении Министерства земледелия и работает по его заданиям. Весьма интересные работы ведутся под руководством Д. Додова в отделе иммунитета растений; им выведено несколько сортов пшениц, устойчивых к различным физиологическим расам ржавчины. Автор этих сортов поставил перед собой задачу — получить сорта, устойчивые именно к этим расам гриба. В настоящее время там ведутся работы по ржавчине роз и некоторым другим заболеваниям.

Весьма обширный круг вопросов изучают сотрудники отдела фитопатологии, руководителем которого является Элеонора Христова. Этот отдел изучает вирусные болезни ряда культур, бактериозы фасоли, болезни зерновых культур, подсолнечника, льна, разрабатывает способы обеззараживания семян.

В Институте есть также отделы энтомологии, токсикологии, карантина и прогнозов.

Институт защиты растений проводит свои исследования, с одной стороны, на опытном участке, в оранжереях и лабораториях Института, и с другой, — экспедиционным

путем, в местах массового распространения тех или иных заболеваний. Исследовательская работа на местах ведется, кроме того, в отделах защиты растений различных растениеводческих институтов и опытных станций. Мы познакомились с хорошо работающими отделами защиты растений в Центральном земледельческом институте в Пловдиве и Институте виноградарства в Плевене. Изучение болезней растений ведется также на кафедре фитопатологии в сельскохозяйственной академии в Софии. Эту кафедру возглавляет весьма разносторонний ученый-фитопатолог Александр Христов.

Болезни картофеля. Главная проблема, стоящая перед болгарскими фитопатологами в этой области, — разработка мер борьбы с вырождением картофеля. В связи с жарким летом картофель в Болгарии вырождается и дает низкие урожаи. До недавнего времени посадочный материал периодически ввозился из-за границы, главным образом из Голландии. Однако сейчас перед болгарскими учеными поставлена задача разработать меры борьбы с вырождением картофеля и добиться получения местного здорового посадочного материала. Картофель в Болгарии вырождается из-за воздействия высоких температур в период клубнеобразования. Действие их усиливается поражением растений вирусами. В высокогорных районах вирусы имеют самостоятельное значение. Сильное развитие вирусов связывается с обилием тлей — переносчиков инфекции. Из вирусов главное значение имеет *у*-вирус (*Solanum virus-2*), который вызывает засыхание и гибель растений, а также вирус курчавости листьев. Оба эти вируса распространяются тлями, особенно персиковой. Несколько меньшее значение имеет *х*-вирус (легкая мозаика картофеля). Редко встречается аукуба и калико-вирус. В Северной Болгарии (степная зона) большое значение имеет столбур, вызывающий увядание и засыхание растений картофеля, а также перцев и баклажанов. Сильно распространена нитевидностьростков картофеля. Болгарские ученые под-

твердили работы проф. К. С. Сухова, показавшего, что нитевидность ростков картофеля может вызываться вирусом столбера.

Разработка мер борьбы с вырождением картофеля ведется Институтом защиты растений (И. Ковачевский и др.) на опытном поле в г. Самокове, совместно с работниками опытного поля. Там проводится сортоиспытание картофеля, изучается поражение различных сортов картофеля болезнями вырождения. Есть, например, сорта мало вырождающиеся. Сорт картофеля Аквилла (из ГДР) был поражен на 3%, при 100%-ном поражении Триумфа. Такой же процент поражения дал Кардинал, культивируемый с 1947 г. Есть также устойчивые сорта из Чехословакии, Польши, Голландии. Для получения новых устойчивых сортов широко применяются как вегетативная, так и половая гибридизация. Следует отметить, что прививки дают результат только при двух- и трехкратном их повторении. Для борьбы с вырождением, кроме летних посадок, практикуется также уборка недозрелого картофеля. Положительные результаты получены также при ранней посадке картофеля (в начале апреля): число больных растений при этом падает до 5%.

Здоровый посадочный материал картофеля выращивается различными способами: при помощи культуры картофеля в высокогорных районах (выше 1000 м над уровнем моря), путем летних посадок в июле и методом, разработанным опытным полем в Самокове совместно с Институтом защиты растений. Этот метод состоит в следующем: в конце февраля или начале марта в парники сажают отдельные глазки клубней. От этих растений в конце мая получают первый урожай. Полученные клубни сохраняются во влажной земле. В конце июня клубни готовы для вторичной посадки. До первых заморозков удается собрать второй урожай. Таким путем удается оздоровить картофель, взятый из самых зараженных районов. Метод двукратной посадки следует испытать в СССР, так как он, возможно, разрешит вопрос о сохранении посадочного материала для летних посадок картофеля на юге.

Из других болезней картофеля отмечается фитофтора, не имеющая, однако, большого значения, а также черная ножка, ризоктония.

Болезни овощных культур. В Болгарии широко распространено увидание перцев и баклажанов, вызываемое грибом *Verticillium*

dahliae, столбур пасленовых, бактериальный рак томатов, вирусные болезни перцев, переноспора лука и некоторые другие. Мы знакомились с изучением болезней овощных культур в Центральном земледельческом институте в Пловдиве, где работает фитопатолог Е. Еленков. Им подробно исследуется влияние влажности почвы на поражение красного перца грибом *V. dahliae*.

Ведется ряд интересных исследований по разработке мер борьбы с бактериальным раком томатов. В Институте скрещиванием смородиновидного томата с культурными сортами создаются гибридные сорта, устойчивые к этой болезни. Исследование ведется по той же схеме, которая была раньше применена в аналогичной работе К. Н. Яцынило в СССР.

Изучается возможность борьбы с переноспорой лука путем регулирования сроков посева. Работы в этом направлении стали вестись в связи с исследованиями советского фитопатолога С. Г. Абдуллаева. Однако в условиях Болгарии, в противоположность Азербайджану, где проводил свои исследования С. Г. Абдуллаев, наименее поражаемыми оказались культуры, посаженные в осенний период, посаженные же в весенний период сильно страдали от переноспоры.

Изучение столбера пасленовых (томаты, перцы, баклажаны, картофель) подтвердило данные К. С. Сухова: переносчиком его оказался тот же вид цикадки, что и в СССР — *Hyalesthes obsoletus*.

Весьма обстоятельно изучаются вирусы перцев и баклажанов, имеющих широкое распространение в Болгарии. Результаты этих исследований изложены в работе И. Х. Ковачевского¹.

Болезни плодовых деревьев. Кроме распространенных в Советском Союзе обычных болезней плодовых деревьев (парша, мучнистая роса, красная пятнистость слив и т. п.), в Болгарии широко распространены вирусы плодовых деревьев, особенно косточковых, очень подробно исследованные А. Христовым². Особенно детально изучены вирусы слив. Наиболее распространена так называемая оспа Шарко (см. вклейку, I).

¹ См. И. Х. Ковачевский. Вирози по пипера. Архив на българското земеделско дружество, «Земеделие», кн. I, София, 1942.

² См. А. Христов. Шарката по сливата. Изв на Камарата за народна култура. Серия: Биология, земеделие и лесовъдство, I (2), 1947.



1



3



2

1. Оспа Шарко на листьях сливы; 2. Ложная мучнистая роса на листьях подсолнечника;
3. Филлостикта на листьях хлопчатника

Заболевание охватывает как листья, так и плоды слив, вызывая массовое их опадение и, следовательно, почти полную гибель урожая. А. Христовым при изучении большого ассортимента сортов слив найдено два сорта (Жълта афъска и Червена ранна), устойчивых к некоторым заболеваниям — ржавчине, красной пятнистости и трем вирусам. Поскольку в СССР вирусы слив отсутствуют, следует принять меры, предупреждающие возможность их завоза в нашу страну. Надо учесть, что они передаются с черенковым и посадочным материалом. А. Христовым описано в Болгарии также несколько вирусов яблони.

Обращает на себя внимание очень сильное поражение семячковых плодовых деревьев ржавчинными грибами из рода *Gymnosporangium*. Ими поражаются груша, яблоня, айва, мушмала. У айвы поражаются даже плоды. Болгарские фитопатологи ставят такое сильное распространение ржавчины на плодовых деревьях в зависимость от обилия промежуточных хозяев этих грибов — видов можжевельника, в изобилии встречающегося в горных лесах.

Болезни винограда. Ложная мучнистая роса (мильдью) — основное заболевание винограда в Болгарии. При борьбе с этим заболеванием широко используются данные советских фитопатологов проф. Д. Д. Вердеревского и А. Д. Липецкой о наиболее благоприятных сроках проведения опрыскивания. Для правильного определения этих сроков организована специальная служба сигнализации. Около 160 сотрудников службы в разных районах страны наблюдают за виноградниками.

В Болгарии распространено два неинфекционных заболевания винограда — пятнистый некроз (чернилка) и некроз сердцевины стебля, вызывающий закупорку сосудов. Оба эти заболевания изучаются в Институте виноградарства в Плевене.

Болезни технических культур. Как известно, Болгария — родина знаменитой казанлыкской розы. Болезни этой культуры изучаются на опытной станции в г. Казанлыке. Главное значение здесь имеет ржавчина роз. Ее изучает фитопатолог Д. Додов. Для борьбы с этим заболеванием применяется система опрыскиваний, которая дает хороший эффект. Весной, еще в безлистенном состоянии, розы опрыскиваются одним из



Борьба с вредителями и болезнями плодовых деревьев в Трудовом кооперативном хозяйстве в с. Куртово-Коноре

следующих препаратов: 1%-ным солиноном, 2%-ной бордосской жидкостью, 4%-ным формалином. Опрыскиваются не только растения, но и почва вокруг них. Затем растения опрыскиваются 1%-ной бордосской жидкостью. Как нам пришлось убедиться, такая система дает хороший эффект. Выявлены виды роз, устойчивые к ржавчине, однако обладающие малым содержанием эфирного масла. К ним относятся: дахайская роза — *Rosa dahai*, галльская роза — *Rosa gallica*. Стамбульская роза устойчива к ржавчине, но восприимчива к мучнистой росе. Все эти розы используются для скрещивания с другими видами, отличающимися высоким содержанием масла. Установлено, что ржавчинный гриб, поражающий розы, имеет две расы: одну — приспособившуюся к белым розам и не поражающую красных, и другую — паразитирующую только на красных розах.

Ложная мучнистая роса подсолнечника (см. вклейку, 2), вызываемая грибом *Plasmodara Halstedii*, почти отсутствует в нашей стране, в Болгарии же приносит очень большой вред, не меньший, чем другие болезни подсолнечника (ржавчина, заразиха). Она вызывает карликовость растений или пятнистость листьев. На нижней стороне листьев больных растений, вдоль жилок, располагается плотный войлочный налет грязно-фиолетового цвета. Больные растения почти не дают урожая. Гриб — возбудитель болезни — сохраняется в растительных остатках или в почве в виде оспор.

Передача с семенами не установлена, хотя весьма вероятна. Ложная мучнистая роса подсолнечника широко распространена также в Румынии, и есть основание считать, что она продвигается с юга на север. Следует принять меры, чтобы не допустить проникновения ложной мучнистой росы подсолнечника в СССР. Обнаруженные отдельные растения, пораженные этой болезнью, должны быть немедленно уничтожены.

Изучение ложной мучнистой росы подсолнечника проводится в Болгарии И. Митовым. С целью получения устойчивых к этой болезни сортов подсолнечника им осуществлена вегетативная гибридизация подсолнечника с дуриопником (*Xanthium strumarium*). Семенные поколения вегетативных гибридов оказались гораздо более устойчивыми к ложной мучнистой росе, чем исходные сорта.

Хлопчатнику в Болгарии и Румынии в некоторые годы приносит большой вред пятнистость листьев (см. вклейку, 3), вызываемая грибом *Phyllosticta Malhoffi*. Пята на семядолях хлопчатника указывают, что эта болезнь передается с семенами.

Болезни табака изучаются на опытной станции в с. Рила фитопатологом Института защиты растений Т. Габровской-Иванчевой. Обращает на себя внимание фитофтороз, вызываемый грибом *Phytophthora nicotiana*. Болгары называют эту болезнь «чернилка». Ею поражается основание стебля, где образуется коричневая гниль. На разрезе мякоть стебля также коричневеет, внутри и снаружи стебля образуются конидии. Пораженные растения погибают, причем заболевают как молодые, так и взрослые растения. Распространен гриб в основном в районах с большим количеством осадков, где приносит большой вред. В местах с сухим климатом гриб вреда не приносит. Он живет в почве, где может сохраняться без растения-хозяина до двух лет (опытов с более длительным сроком сохранения не было). Оспор не обнаружено. Гриб хорошо растет в культуре. Он поражает только стебли табака, листья обычно не поражаются. Если увядший лист касается почвы, то он заражается грибом. Попадание его в сырье сомнительно, гриб вряд ли выдерживает высокие температуры при ферментации табака.

Фитофтороза табака нет в СССР, поэтому следует принять все меры для предотвращения его заноса в нашу страну.

В Болгарии есть сорт табака, устойчивый к трем заболеваниям — фитофторозу, табачной мозаике и черной корневой гнили. Например, к таким относится гибрид № 888, выведенный Д. Костовым путем скрещивания *Nicotiana tabacum* и *N. glutinosa*. Некоторые перспективные сорта табака слабо поражаются болезнями.

Болезни зерновых культур. Наиболее важные работы проведены по ржавчине и головне. Подробно исследовались физиологические расы бурой ржавчины (Д. Додов). Крупное достижение болгарских фитопатологов — выведение ими сортов пшеницы, устойчивых одновременно к трем видам ржавчины (черной, или стеблевой, желтой и бурой).

Весьма большой интерес представляют исследования В. Тодоровой по головневым грибам, поражающим зерновые культуры. Ею много сделано в изучении видового состава этих грибов, а также противителей и способов проправливания семян.

Руководство всеми мерами по борьбе с вредителями и болезнями растений в Болгарии осуществляется Министерством земледелия. Кроме того, в каждом округе и околии есть специалисты, осуществляющие на своей территории защиту растений. Карантинную службу ведут инспектора по внешнему и внутреннему карантину. Организована также служба сигнализации и прогнозов с сетью наблюдательных пунктов.

Нам пришлось познакомиться с тем, как ведется борьба с вредителями плодовых деревьев в Трудовом кооперативном хозяйстве им. В. И. Ленина (Пловдивский округ). Этим ведает специальная бригада по защите растений, состоящая из 25 членов кооперативного хозяйства. Аппаратуру для борьбы с вредителями поставляет машинно-тракторная станция. Сотрудник этой станции осуществляет техническое руководство проводимыми работами. В этом же хозяйстве, так же как и во многих других, помимо наземного (см. рисунок на стр. 69), применяется и авиаопрыскивание. Сроки обработок и необходимые химики рекомендуются специалистами ближайшей околии.

ПО РОДНОЙ СТРАНЕ

ЛЕСА ЦЕНТРАЛЬНОГО КАВКАЗА

Ю. А. Нечаев



Северные склоны Большого Кавказа принято делить на три части по ряду основных геолого-геоморфологических и климатических признаков: Северо-Западный, Центральный и Юго-Восточный Кавказ. Между этими основными частями намечаются переходные зоны. К Центральному Кавказу относят наиболее высокую часть Большого Кавказа с характерными третичными вулканами Казбек и Эльбрус.

Западную границу Центрального Кавказа можно провести по Тerekу, относя пространство между Тереком и Аргуном к переходной зоне между Центральным и Юго-Восточным Кавказом. Центральный Кавказ отличается от соседних районов своим геоморфологическим строением: в его пределах расположены высочайшие вершины и крупнейшие ледники Большого Кавказа. Эти особенности определили климатические условия и формирование растительности, в частности лесной. На Центральном Кавказе преобладают буковые древостоя, занимающие более 60% площади, покрытой лесом. Значительная часть их еще мало затронута рубками. За буком следуют граб, сосна, береза, дуб, ольха, лещина. Характерные для Северо-Западного Кавказа еловые и пихтовые леса на Центральном Кавказе совершенно не встречаются.

Горные леса Центрального Кавказа с большими запасами бука имеют большое

народнохозяйственное значение как источник ценнейшей древесины; но особенно важно их горнозащитное, водоохранное и водорегулирующее значение. Переводя поверхность сток во внутренний, горные леса защищают склоны гор от эрозии, населенные пункты и поля — от селевых потоков и снежных лавин, защищают реки, оросительные системы и гидроэлектростанции от заноса илом. Участвуя в общем благоустройстве, горные леса создают повышенное количество осадков в прилегающей к горам равнине. Благоприятное климатическое влияние лесных массивов оказывается иногда на расстоянии нескольких сот километров. Нет необходимости пояснять, какое влияние это оказывает на урожайность сельскохозяйственных культур. Велико также и курортное значение горных лесов, оздоравливающих климат, ионизирующих воздух, поддерживающих постоянный дебит целебных источников. Про ценность лесов Кавказа нельзя никогда забывать, так как при неумеренных неправильных рубках горных лесов плодородные долины Кабарды и Осетии могут быть пропрашены в пустыри.

Для характеристики условий местопрорастания лесов Центрального Кавказа приводим краткое описание его геоморфологического строения (рис. 1).

Горная часть Центрального Кавказа делится на ряд параллельных хребтов. Геологи

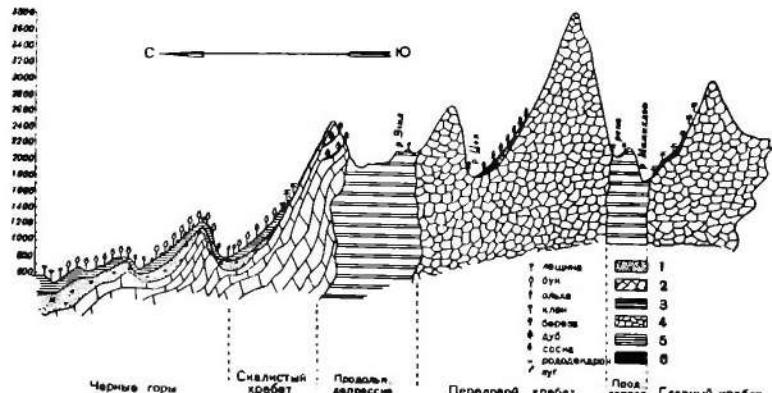


Рис. 1. Схема распределения древесной растительности от предгорий до Главного Кавказского хребта (разрез через Диоргский лесхоз)

выделяют на северных склонах Центрального Кавказа четыре хребта, направленных с северо-запада на юго-восток. Самый южный — Главный хребт — служит водоразделом между реками южных и северных склонов Большого Кавказа. Он покрыт вечными снегами и ледниками,итающими основные реки Центрального Кавказа: Баксан, Чегем, Чerek, Урух, Ардон, Терек. В верхней части долин этих рек, в непосредственной близости к ледникам, спускающимся с Главного хребта, на склонах затененных экспозиций располагаются незначительные по величине участки сосновых и березовых лесов.

Незначительное распространение древесной растительности определяется суровыми климатическими условиями на северном склоне Главного хребта. Средняя темпера-

тура июля на Мамисонском перевале $+8^{\circ}$, января -10° ; безморозный период длится всего 91 день; высота над уровнем моря 2850 м.

Севернее Главного хребта, на расстоянии 3—10 км, расположена так называемый Боковой, или Передовой хребт, который занимает господствующее высотное положение, с высочайшими вершинами Кавказа: Эльбрус (5633 м), Дых-Тау (5198 м), Каштан-Тау (5145 м), Казбек (5048 м) и др. Этот хребет разрезан глубокими ущельями, по которым текут реки, берущие начало с Главного хребта. Ледники Передового хребта дают начало рекам, впадающим в Баксан: Черек, Чегем, Урух, Ардон, Терек. В верховьях рек по склонам ущелий, врезающихся в Боковой хребт, расположены более значительные по площади сосновые и березовые лесные массивы. Район распространения сосновых лесов характеризуется весьма суровыми климатическими условиями, которых не выносят более теплолюбивые широколистственные древесные породы.

Температура в Цейском ущелье в июле $+13,1^{\circ}$, в январе $-7,3^{\circ}$, безморозный период — 118 дней; высота над уровнем моря 1900 м.

Междуд Главным и Боковым хребтами проходит депрессия шириной в 3—10 м, с высотами до 1600—3500 м и с более сложенным рельефом. Оба хребта сложены древними гранитами и кристаллическими сланцами. Между Боковым и следующим к северу — Скалистым хребтом — проходит депрессия шириной в 10—35 км, с высотами 1400—2500 м. Она сложена песчаниками и глинистыми сланцами, которые легко поддаются выветриванию, что определяет платообразную форму хребтов этой депрессии. В районе депрессии лесная растительность почти отсутствует, за исключением незначительных участков березняков. Здесь создаются засушливо-холодные климатические условия, пречитывающие распространению древесной растительности. Депрессию с севера ограничивает Скалистый хребт, который сложен серыми плотными верхнеюрскими известняками и нижнемелово-

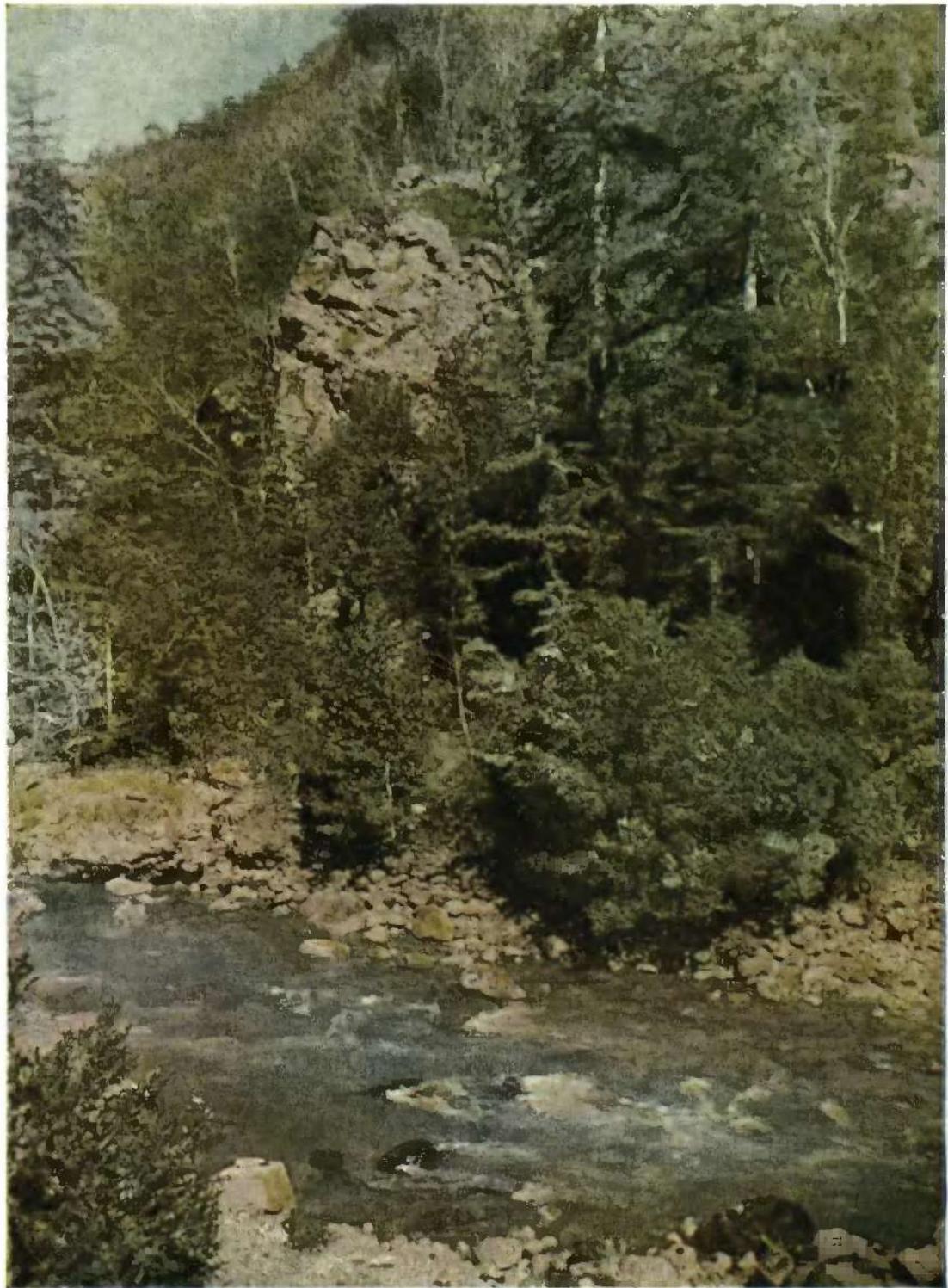


Рис. 2. Дубовый лес на склонах ущелий Скалистого хребта



Высокогорные сосняки

Фото Л. Раскина



Буковые леса по берегам горной реки

Фото Л. Раскина

выми мергелями и доломитами. Этот хребет отличается своеобразной формой строения: северный склон падает по направлению известковых пластов с крутизной 20—35°; на юг хребет падает известковыми отвесными обрывами с высоты до 1000 м. Хребет разрезают реки, образующие узкие обрывистые ущелья, на которых цепляется древесная растительность.

По известковым склонам ущелий, разрезающих Скалистый хребет при выходе к депрессии, по террасовидным уступам на мелких перегнойно-карбонатных почвах расположены участки дуба известкового и зимнего, граба, липы, рябины. Эти участки леса имеют громадное горно-защитное значение (рис. 2). Северные склоны Скалистого хребта до высот 1600—1800 м покрыты широколиственными лесами из буков, граба, липы, ясения, ильма, клена высокогорного, с опушкой из узкой полосы высокогорной бересклети и рябины кавказской, выше которых расположены высокопродуктивные альпийские луга.

Буковые леса в районе Скалистого хребта труднодоступны и поэтому еще мало тронуты рубками; возраст отдельных деревьев достигает 360 лет, высота — 35 м, при диаметре около 125 см (рис. 3).

К Скалистому хребту примыкают низкие гряды, так называемые Черные или Меловые горы, сложенные пластами меловых известняков, доломитов, мергелей, глинистых сланцев, с мощным пластом продуктов их выветривания. Черные горы покрыты сплошь буковыми лесами, которые ближе к предгорьям вследствие неумеренных рубок прошлых периодов сменились низкопродуктивными насаждениями граба, клена полевого и зарослями лещины. Черные горы сильно расчленены ущельями, по которым протекают реки, берущие начало со Скалистого хребта. По узким долинам этих рек на аллювиальных галечниках произрастают заросли черной и серой ольхи.

В районе Скалистого хребта и Черных гор создаются оптимальные климатические и почвенные условия для формирования высокопродуктивных буковых древостояев. Осадков здесь выпадает за год до 870—900 мм, средняя температура в Алагире в июле +20,2°, в январе —4,4°, высота над уровнем моря 690 м (рис. 4).

Остановимся несколько подробнее на ха-

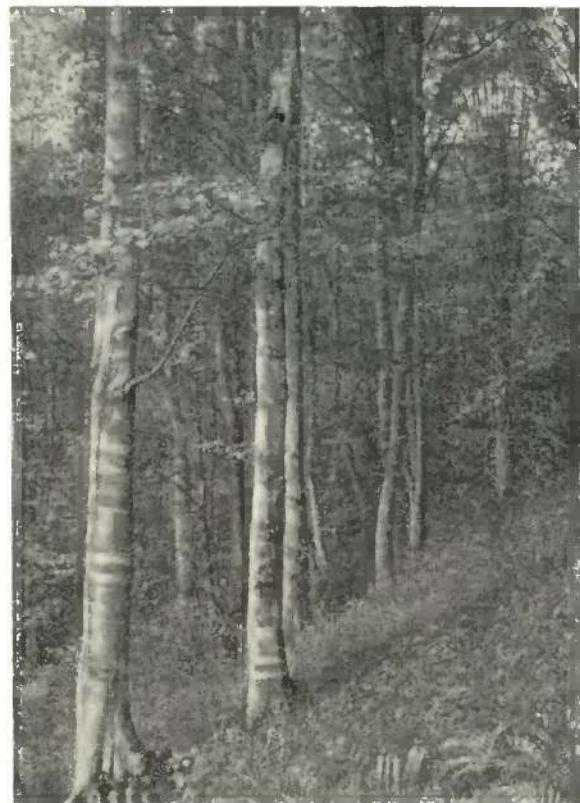


Рис. 3. Буковый лес в районе Скалистого хребта

рактеристике сосновых и березовых лесов, произрастающих в зоне Главного и Передового хребтов. Сосняков в районе Центрального Кавказа насчитывается до 9 тыс. га, березняков — до 24 тыс. га. Эти леса, как уже было сказано, произрастают на склонах ущелий, врезающихся в Боковой и Главный хребты (рис. 5). По дну ущелий протекают бурные реки, при впадении в основные водные артерии они образуют узкие каньоны глубиной до 200 м.

Некоторые ущелья заросли береской, а другие только сосной, реже можно видеть эти породы в смеси. Распространение той или иной породы в отдельных ущельях определяется климатом каждого ущелья, который зависит от многих факторов: близости ледников, господствующих ветров, осадков, экспозиции склонов, высоты над уровнем моря и др.

Из общих закономерностей распростра-



Рис. 4. Формирование лесной растительности в районе Скалистого хребта и Черных гор

чения березняков и сосняков по отдельным ущельям можно отметить, что березняки предпочитают более влажные и затененные склоны, выселяя из этих мест сосну. Почвы под березняками несколько богаче глинистыми частицами и подстилаются чаще глинистыми сланцами. Сосновые леса встречаются по более сухим склонам с более бедными почвами на кристаллических породах. В березняках можно выделить два типа леса, имеющие хозяйственное значение. По крутым склонам на высоте более 2000 м произрастают березняки, называемые березовым криволесьем. Эти березняки образуют опушку хвойно-мелколиственных лесов высокогорной зоны перед выходом на альпийские луга.

Почвы под березовым криволесьем С. В. Зонн относит к типу лугово-лесных, горно-подзолистых. Формируются они на гли-

нистых сланцах и песчаниках, реже — на кристаллических породах. Местами березняки образуют опушку леса на северном склоне Скалистого хребта, выше субальпийских кленовников, на высоте 1700—1900 м. Почвы в этих условиях можно отнести к типу лугово-лесных, перегнойно-карбонатных. Материнская порода местами выступает на поверхность. Продуктивность этих березняков крайне низкая; в возрасте 60—70 лет они достигают высоты 5—7 м и диаметра до 10 см. Стволы корявые, изогнутые, покрыты мхом. Искривленность стволов происходит под влиянием ветров, снегопада и каменных осыпей.

Велико горнозащитное значение березового криволесья, так как оно первое принимает на себя и удерживает снежные лавины и каменные осыпи, защищая произрастающие ниже по склону древостои от полома. Поломанные стволы дают хорошее вегетативное возобновление. Куртинами встречается и семенное возобновление, до 4—5 тыс. на 1 га. У стволов, пригнутых к земле или с обломанными вершинами, начинают интенсивно расти уцелевшие боковые ветви, создавая труднопроходимые заросли. Опушка из березового криволесья и рододендрона создается природой так же, как живая изгородь создается ножницами садовника. В качестве подлеска в березовом криволесье встречается рододендрон кавказский и смородина.

Ближе к опушке рододендрон местами образует густые заросли, выходящие из-под полога березы и поднимающиеся по склону выше березы на 100—200 м. Существует мнение, что рододендрон кавказский, как реликт третичного периода, в настоящее время успешно наступает на альпийские луга, завоевывая утраченные им в ледниковый период высоты. Там, где на верхней опушке отсутствует рододендрон, береза, по нашим наблюдениям, также довольно интенсивно наступает на альпийские луга. В таких местах от опушки 40—50-летнего березняка выходят по ложбинкам вверх языки криволесья, врезающиеся в альпийские луга.

Возраст березы постепенно понижается от основания клина к его вершине, доходя у соприкосновения с альпийским разнотравием до 5—10 лет.

В местах, где рододендрон в подлеске отсутствует, под березой развивается травянистый покров средней густоты. В тра-



Рис. 5. Сосняки на склонах ущелий Бокового и Главного хребтов

вяном покрове участвуют преимущественно злаки: просняник, перловник, мятыник, овсяница, осока кавказская; в более сырых местах встречается папоротник.

Громадное горнозащитное значение бересовог о криволесья обязывает лесное хозяйство всемерно охранять его от порубок. Главные рубки в этих березняках вообще недопустимы, тем более что древесина в бересовом криволесье хозяйственного значения иметь не может. Особенно должны охраняться березняки, находящиеся выше горных селений, дорог. Опушка из бересового криволесья в широколиственных лесах безусловно должна сохраняться.

На высотах 1700—2000 м ниже бересового криволесья, на менее крутых склонах в 20—40° произрастают березняки, отличающиеся более повышенной продуктивностью. Условно они названы березняками травянистыми. Почвы под этими березняками также маломощные, каменистые, но они богаче и в них уже намечаются генетические горизонты.

Этот тип леса может быть коренным и производным, занявшим место сосны после ее вырубки. Производные березняки чаще встречаются на бурых горно-лесных почвах, подстилаемых кристаллическими породами. В составе березняков травянистых преобладает береза со значительной примесью рябины, ольхи серой, ивы козьей и серой, граба, иногда дуба зимнего и черемухи. Участвующая в составе сосна обычно говорит о вторичности березняков травянистых.

Возобновление под пологом насаждений идет семенным и вегетативным путем. Отмечается также значительное количество подроста рябины, ивы, ольхи. Подлесок обычно редкий, группового расположения. В составе подлеска участвуют шиповник, черемуха, смородина, можжевельник кавказский, жимолость синяя, барбарис, ива. Покров средней густоты. В покрове преобладают папоротник, кислица, крацива, герань Роберта, овсяница горная, мятыник. В разреженных участках преобладает луговое разнотравье.

При большом горнозащитном значении березняки травянистые могут иметь и некоторое эксплуатационное значение. На склонах с крутизной до 35° в эксплуатационных лесах можно допустить выборочные рубки, с вырубкой не более 30% запаса за счет



Рис. 6. Сосняки по скалистым склонам ущелья Карагун

старшего поколения. Древесина от березняков идет почти исключительно для обеспечения дровами местного населения. В участках, где транспортировка дров затруднена, можно организовать выжиг древесного угля.

В верхней части хребтов, на высоте иногда до 3000 м, на очень крутых скалистых склонах, на первичных скелетных горно-лесных почвах произрастают разреженные корявые сосняки. Возраст их до 100 лет, высота не более 10—12 м (рис. 6). Пробные площади в этих сосняках заложить не удалось ввиду их недоступности. Располагаясь в верхней части хребтов по скалистым обнажениям, цепляясь за небольшие трещины в скалах, с незначительным количеством



Рис. 7. Сосняки ущелья Адыр-су (Кабарда)

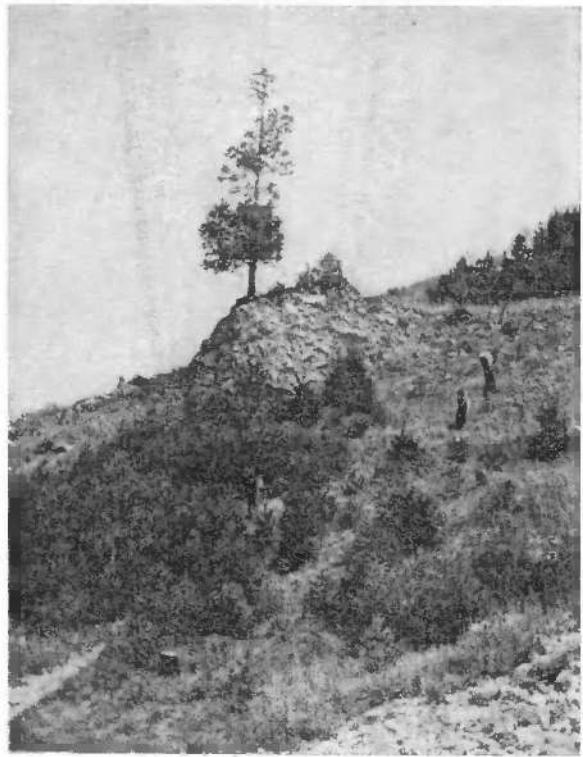


Рис. 8. Молодое возобновление вокруг старой сосны, уцелевшей от рубки

мелкозема и малым запасом почвенной влаги, сосняки имеют корявые стволы и неправильную, флагообразную крону. К тому же эти сосняки принимают на себя горно-долинные ветры, наиболее сильные в верхней части ущелья.

Сосняки по скалистым склонам играют большую роль в первоначальных почвообразовательных процессах, способствуя выветриванию твердых кристаллических пород своей корневой системой и накоплению гумуса.

В суровых условиях верхней зоны распространения лесов сосна часто является первой почвообразующей породой. Достаточно небольшой трещины на почти отвесных скалах с налетевшим в нее мелкоземом, чтобы там поселилась сосна. Ввиду недоступности склонов, на которых произрастают эти сосняки, они никогда не подвергались рубкам. Подрост в этих сосняках имеется в незначительном количестве. Располагается он в трещинах скал. Подлесок обычно отсутствует, изредка встречается

рододендрон. В покрове можно встретить кошачью лапку и ерник, на скалах — лишайники.

Ниже, на менее крутых склонах ($30-45^\circ$), формируются сосняки повышенной продуктивности на светлобурых, маломощных, горно-лесных, дерново-подзолистых почвах. Эти почвы формируются на продуктах выветривания, осыпающихся с верхних частей склона. Они располагаются по склонам группами, вперемежку с осинами, лавинами камней или скалистыми обнажениями. В большинстве случаев преобладают участки со злаково-разнотравным покровом, почему и выделяемую группу сосняков мы называем злаково-разнотравными (рис. 7).

Следует отметить, что продуктивность сосняков на мелких почвах меняется в зависимости от возраста. Молодняки дают лучший рост, так как их корневая система, занимающая небольшой объем, и на мелких почвах получает достаточно питательных веществ. С возрастом же корневая система замедляет свое развитие, не находя в каменистых почвах достаточно места для распространения корней. Соответственно и рост дерева замедляется. В оптимальных условиях роста сосняки достигают возраста 120 лет при средней высоте 18 м и среднем диаметре в 42 см.

После вырубки сосняков на некоторых склонах в ущельях Адыр-су и Тю-тю-су Баксанского лесхоза и в ущелье Цей Алагирского лесхоза произошли грандиозные осыпи и обвады. Некоторые из них со временем постепенно застают сосновой, но для этого требуется длительный промежуток времени. Зарастание происходит от стен оставшегося леса и вокруг сохранившихся единичных деревьев (рис. 8).

Подлесок в группе травянистых сосняков не развит. Редко встречаются малина, азалия, рододендрон кавказский. Рододендрон в подлеске наблюдается ближе к верхней границе сосняков. Травяной покров в этих сосняках весьма пестрый ввиду сложности рельефа и неравномерной полноты древостоя. Здесь обычно преобладают овсяница горная, мятыник, белоус, осока кавказская.

В сомкнутых куртинах сосны покров обыч но мертвый, из опавшей хвои. Между камнями встречаются зеленые мхи. Камни бывают покрыты лишайниками. Ассоциация зеленомошников чаще встречается в участ-

ках, расположенных ближе к ледникам на ледниковой морене (рис. 9). На более пологих террасах можно встретить небольшие пятна бруслики под пологом сосняков. Брусличные ассоциации обычно встречаются небольшими участками, редко более 1000 м². Среди высокогорных сосняков группа разнотравнозлаковых имеет наибольшее распространение. Узкой полосой в нижней части горных ущелий, шириной от 50 до 300 м, на приречных террасах произрастают сосняки на темнобурых, горно-лесных, дерново-подзолистых почвах. Эти почвы формируются на аллювиальных щебнистых речных наносах или в верхней части ущелий — на ледниковой морене. Сравнительно незначительная крутизна склонов способствовала накоплению перегноя в этих почвах. Сосняки на этих почвах имеют хорошую продуктивность и высокую товарность.

В лучших условиях произрастания, в долине Цейского ущелья, эти сосняки достигают возраста 140 лет, имея средний диаметр 45 см и среднюю высоту в 28 м. Запас на таких участках до 400 м³/га. Но таких сосняков очень мало, так как они, располагаясь в более доступных участках, в значительной степени вырублены. Преобладает сосна, с небольшим участием берескета, клена горного, липы и в некоторых случаях бук и дуба скального. Возобновление этих сосняков хорошее. Среди подроста обычно преобладает сосна, есть значительное количество подроста клена, берескета. Иногда сосна после вырубки сменяется берескетом и липой, преимущественно на северных склонах. Подлесок в кустарниковых сосняках средней густоты, куртинного расположения. В составе подлеска обычны: рябина, малина, можжевельник, шиповник, жимолость синяя; в более сухих участках: барбарис, азалия. Ближе к выходу на Продольную депрессию в подлеске начинают встречаться лещина и берескет.

Покров в кустарниковых сосняках весьма пестрый и разнообразный, с преобладанием влаголюбивых видов. Часто встречаются небольшими куртинами черника, папоротник, кислица, грушанка, герань Роберта, тмин.

Сосновые и берескетовые леса высокогорной зоны играют громадную горнозащитную

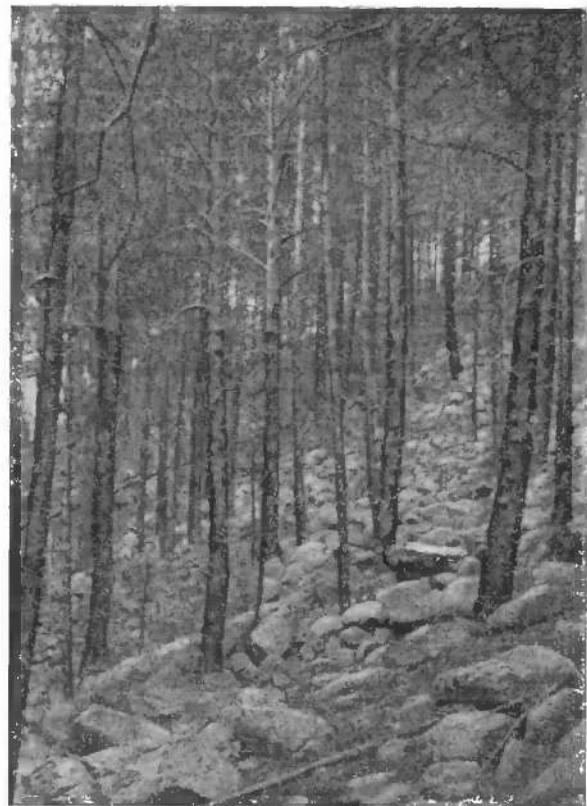


Рис. 9. Ассоциация сосняков-зеленошников у ледниковой морены

роль, велико также их курортное значение. Темнозеленые остроконечные сосны на фоне сверкающих снегов и голубого неба оставляют неизгладимое впечатление. Чистейший ионизированный воздух, отсутствие изнуряющей жары создают исключительные условия для отдыха и лечения трудящихся.

В таких сосняках расположены курорты Дарьялы, Цей.

В ущельях Цей, Адыр-су, Баксанском и в других местах расположены альпинистские лагеря. Громадные курортные возможности Центрального Кавказа еще почти не используются.

Высокогорные сосняки, имеющие важное народнохозяйственное значение, необходимо всецело охранять, содействуя восстановлению леса на вырубленных участках.

НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

ОБНАРУЖЕНИЕ СВОБОДНОГО НЕЙТРИНО

При некоторых превращениях, происходящих в ядрах радиоактивных элементов, испускаются положительные или отрицательные электроны. Иногда вместо испускания положительного электрона происходит так называемый К-захват, при котором один из электронов оболочки атома захватывается ядром.

При всех этих превращениях одновременно должно происходить испускание частицы малой массы, не имеющей заряда. Эта частица получила название нейтрино. В силу своих свойств нейтрино, рождающееся при радиоактивном распаде, до сих пор не могло быть обнаружено. В опытах наблюдалась лишь вторичные эффекты. Таким эффектом, например, может быть механическая отдача ядра, испустившего нейтрино в процессе К-захвата. Идея наблюдения ядер отдачи в процессе К-захвата принадлежит советским ученым А. И. Алиханову и А. И. Алиханину. Аллену в 1941—1942 гг. удалось осуществить такой опыт и наблюдать ядра отдачи¹. Опыт Аллена выглядел следующим образом. Ядро Be⁷ — одно из самых легких радиоактивных ядер, — захватывая К-электрон, превращается в ядро Li⁷. Атом Li⁷, испытывая отдачу от выброшенного нейтрино, срывается с поверхности тонкого слоя бериллия, паденного на металлическую пластинку. При этом атом Li⁷ теряет внешний электрон и приобретает положительный заряд (понижается). Вблизи пластинки со слоем бериллия помещена сетка под определенным положительным электрическим потенциалом². Если энергия отдачи Li⁷ превышает

¹ См. J. S. Allen. Physical Review, v. 61, 1942, p. 692; P. B. Smith and J. S. Allen. Physical Review, v. 81, 1951, p. 381.

² Этот метод в применении к наблюдению ядер отдачи принадлежит А. И. Лейпунскому, который таким способом измерил энергию ядер отдачи углерода при β -распаде.

этот потенциал, то ионы ляния проходят через сетку и попадают на катод электронного умножителя, выбывая из него электроны. Последовательное умножение числа электронов на электродах умножителя дает на его выходе измеримый ток. Потенциал сетки, при котором прекращался ток умножителя, соответствовал энергии ядер отдачи Li⁷. Этим опытом было установлено существование нейтрино и определена его масса. По последним данным, масса нейтрино не превышает одной двухтысячной массы электрона³.

Наблюдать нейтрино не в момент β -распада (так называемое свободное нейтрино) очень трудно, так как ввиду отсутствия заряда и малой массы оно почти не взаимодействует с веществом. Свободные нейтрино существуют всюду вокруг нас. Известно, что источником энергии звезд и Солнца являются ядерные реакции, в процессе которых, в частности, выделяются нейтрино. Интенсивность потока нейтрино, приходящих с Солнца на Землю, составляет по теоретическим подсчетам приблизительно 3×10^{11} в секунду на 1 см² поверхности Земли. Однако такой поток совершенно недостаточен для обнаружения взаимодействия нейтрино с веществом.

Нейтрино в особенно больших количествах возникают в ядерных реакторах (котлах). Близко достаточно мощного реактора можно получить потоки, в сто раз превышающие те, которые приходят от Солнца. При помощи такого реактора и специально разработанных устройств в прошлом году была предпринята попытка обнаружить взаимодействие нейтрино с веществом (Рейнес, Коэн и др.⁴).

³ См. L. M. Langer and R. J. D. Moffat. Physical Review, v. 88, 1952, p. 689.

⁴ См. F. Reines, C. L. Cowan a. oth. Physical Review, v. 92, 1953, p. 830.

Работа основывалась на том, что нейтрино, испускаемые работающим ядерным реактором, проходя через водородсодержащее вещество, взаимодействуют с ядрами водорода (протонами), образуя нейтроны и позитроны. Реакцию эту можно записать так:



где буква ν обозначает нейтрино, а e^+ — позитрон.

Наличие реакции, таким образом, можно установить по появлению нейтронов и позитронов. Для их обнаружения использовался жидкостный сцинтилляционный счетчик, принцип работы которого заключается в том, что при прохождении быстрых заряженных частиц через раствор, содержащий флуоресцирующее вещество, в нем возникают слабые световые вспышки — сцинтилляции, регистрируемые фотоумножителями.

Вспышка тем ярче, чем большей энергией обладает частица, ее вызвавшая. Величина сигнала, получаемого от фотоумножителя, прямо пропорциональна яркости вспышки и, тем самым, энергии частиц.

Так как нейтроны непосредственно не вызывают световой вспышки, то фактически наблюдаются вспышки от электронов, появившихся в растворе при поглощении γ -квантов, возникших, в свою очередь, при захвате нейтронов ядрами вещества.

Для улучшения эффекта захвата нейтронов в раствор вводился кадмий — вещество, особенно хорошо поглощающее нейтроны. Энергия γ -квантов, возникающих при захвате нейтронов кадмием, равна приблизительно 7 Mev¹.

Позитроны, или положительно заряженные электроны, отличаются от обычных отрицательно заряженных электронов малой продолжительностью жизни.

В атмосфере время жизни позитронов равно приблизительно 10^{-6} секунды. Встретив на своем пути один из электронов какого-нибудь атома вещества, позитрон гибнет. Одновременно с ним погибает и тот электрон, с которым он столкнулся. Вместо них возникают два γ -кванта с энергией по 0,51 Mev, движущиеся в противоположных направлениях.

В конечном итоге в приборе, использованном Райесом, Коузеном и др., регистрируются сцинти-

¹ В ядерной физике энергия частиц и квантов выражается в электронвольтах (ev). Миллион электронвольт составляет один мегаэлектронвольт (Mev). Такую энергию приобретает, например, электрон в электрическом поле, пройдя разность потенциалов, равную миллиону вольт.

ляции от γ -квантов, возникших при гибели позитрона в при захвате нейтрона кадмием.

Счетчик представлял собой бак из нержавеющей стали, по стенкам которого были размещены 90 фотоумножителей, соединенных в две группы по 45 штук. В бак заливалось 300 л тщательно очищенного сцинтилляирующего раствора. Весь прибор помещался вблизи ядерного реактора. Нейтронное и γ -излучение котла, попадающее в счетчик, также вызывает сцинтилляции, маскирующие эффект действия нейтрино. Поэтому необходимо тщательно защищаться от внешнего нейтронного и γ -излучения. Для лучшего поглощения нейтронов их предварительно замедляют при помощи парафина, в котором нейтроны, сталкиваясь с ядрами водорода, быстро расходуют свою первоначальную энергию. В конце канцов энергия нейтронов становится равной энергии тепловых колебаний атомов в молекуле. Такие нейтроны особенно сильно поглощаются кадмием прибором.

Для поглощения γ -лучей употребляются толстые слои свинца.

Зашита счетчика состояла из свинцовой брони толщиной 20 см и слоя парафина толщиной 2 м, в который был введен бор. Нейтрино беспрепятственно проникают сквозь эту защиту и вступают в реакцию с ядрами водорода, входящего в состав молекул растворителя. Сигналы от каждой группы фотоумножителей предварительно усиливались и затем поступали в анализаторы — специальные устройства, пропускающие сигналы только определенной амплитуды. Каждый раз, когда нейтрино вступают в реакцию с протонами, возникают нейтроны и позитроны, поэтому часть анализаторов была настроена на позитронные сигналы, другая — на нейтронные. Для снижения числа ложных отсчетов фотоумножителей позитронный и нейтронный сигналы от каждой группы фотоумножителей далее поступали на соответствующие схемы совпадений, которые срабатывали только тогда, когда на них одновременно поступали сигналы с обеих групп фотоумножителей. Следует отметить, что если γ -кванты при гибели позитронов возникают практически в момент реакции, то захват нейтрона кадмием происходит лишь спустя некоторое время. Среднее время жизни нейтронов, определяемое концентрацией кадмия в растворе, равно в данной работе 5 микросекундам (мсек)¹. Поэтому окончательная регистрирующая схема настраивалась так, чтобы срабатывать лишь в том случае, если через определенное время (так называемое время запаздывания, равнос в на-

¹ Микросекунда — одна миллионная доля секунды.

шем случае 5 мсек) после прихода сигнала с позитронной схемы совпадений на регистрирующую схему поступит сигнал с нейтронной схемы совпадений.

Помимо ожидаемых сигналов от нейтрино, схема может регистрировать космические частицы и случайные совпадения, составляющие вместе так называемый фоновый счет. Этот фон может быть исключен, если взять разность в счете запаздывающих

совпадений при работающем и остановленном реакторе.

Наблюденная экспериментально разность в счете запаздывающих совпадений составила $0,4 \pm 0,2$ отсчета в минуту, при ожидающейся теоретически рассчитанной разности $0,1-0,3$ отсчета. Эти значения хорошо согласуются. Таким образом удалось обнаружить взаимодействие свободного нейтрино с веществом.

И. П. Шмелев

Институт физических проблем им. С. И. Вавилова

СОВЕТСКИЙ ТЕРМОЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОР

В 1821 г. Зеебек открыл явление, впоследствии получившее название «термоэлектрического эффекта».

Сущность его заключается в возникновении электрического тока в замкнутой цепи, образованной из неодинаковых проводников, при обязательном условии, что места соединения проводников имеют различную температуру. Если цепь, составленная из двух различных металлических проволок, не замкнута и температура одного спая T_1 , а второго — T_2 , то в ней появится термоэлектродвижущая сила E , величина которой тем больше, чем больше разность температур спаев: $E = \alpha(T_2 - T_1)$, где α — коэффициент термоэлектродвижущей силы, численно равный разности потенциалов, возникающей при разности температур в 1 градус. Для большинства металлов численные значения α весьма невелики и в лучшем случае не превышают нескольких десятков микровольт на градус.

Замкнутая цепь на какое-нибудь сопротивление и попрежнему поддерживая разность температур между спаями, мы тем самым создаем условия для появления в цепи электрического тока.

При рассмотрении этого явления, даже самом поверхностном, бросается в глаза, что здесь имеет место непосредственный переход тепловой энергии в электрическую без каких бы то ни было промежуточных стадий. Несмотря на эту крайне важную особенность, термоэлектричество на протяжении многих лет оставалось скорее курьезным явлением, чем важным фактором, могущим помочь в решении крупных энергетических проблем. «Среди больших открытых Эрстеда, Ампера и Фарадея, — пишет академик А. Ф. Иоффе, — термоэлектричество привлекло мало внимания. А в дальнейшем применение его к измерению температур померкло по сравнению с электромагнитами, электрическими машинами и трансформаторами. Так оно и оставалось на задвор-

ках физики...»¹. Подобное положение находит себе объяснение в малом значении α для металлов. Это обстоятельство, собственно говоря, и послужило одной из причин того, что в течение почти 130 лет с момента открытия этого явления термоэлектричество не нашло себе никаких энергетических применений. Лишь в термометрии термоэлектрический эффект нашел широкое и заслуженное признание, в гораздо меньшей степени используется он в других приборах.

Коэффициент полезного действия металлических термопар исчисляется сотыми, а в лучшем случае десятыми долями процента. Такой низкий коэффициент полезного действия обусловливается двумя причинами: значительным количеством бесполезно затрачиваемой тепловой энергии, подводимой к нагреваемому спаю, и малым значением α . Ведь в металлах, где электрический заряд переносится электронами, в широком температурном диапазоне концентрация свободных электронов практически остается постоянной, а кроме того, их кинетическая энергия мало зависит от температуры. Поэтому, создавая на концах металла разность температур, мы хотя и получаем условия для диффузии электронов, но возникающая разность потенциалов остается весьма малой.

Совершенно иная картина наблюдается в полупроводниках — она настолько выгодно отличается от того, что имеет место в металлах, что стало возможным говорить об осуществлении термоэлектрических батарей, непосредственно превращающих тепловую энергию в электрическую со сравнительно большим коэффициентом полезного действия. Не останавливаясь на физической природе полупровод-

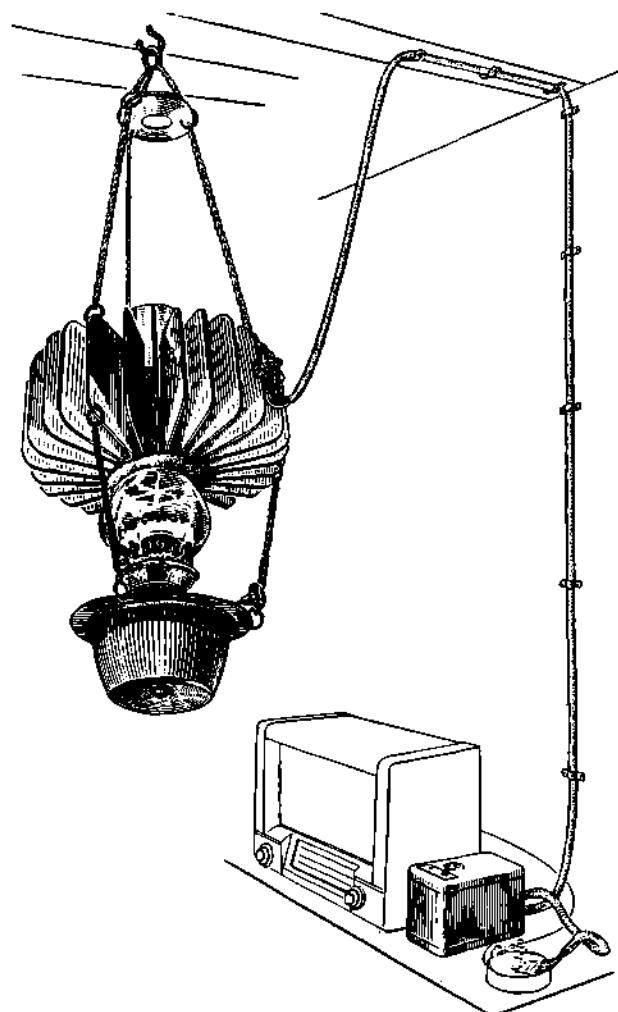
¹ А. Ф. Иоффе. Термоэлектричество в полупроводниках, «Журнал технической физики», т. XXIII, 1953, вып. 8, стр. 1454.

ников, так как этот вопрос в свое время был рассмотрен на страницах журнала¹, отметим лишь, что в полупроводниках концентрация носителей электричества при комнатной температуре заметно меньше, чем в металлах. Кроме того, кинетическая энергия носителей в полупроводниках сильнее растет с ростом температуры, нежели это имеет место в металлах. И, наконец, в отличие от металлов, в полупроводниках концентрация носителей быстро возрастает с температурой. Если вблизи температуры абсолютного нуля в полупроводнике нет ни единого свободного электрона, то даже при не очень высоких температурах концентрация носителей в 1 см³ может достигать 10²⁰.

Эти важнейшие отличия полупроводников от металлов дают возможность во многих полупроводниках наблюдать, при прочих равных условиях, термоэлектродвигущие силы в десятки раз большие, чем в металлах.

При постоянной разности температур на концах полупроводника имеет место следующий процесс. Носители электричества, допустим — электроны, диффундируют из более горячей области полупроводника, в которой как их концентрация, так и их кинетические энергии имеют большие значения, в область с пониженной температурой, где их концентрации и кинетические энергии меньше. С другой стороны, происходит перемещение носителей и в обратном направлении — от холодного конца к горячему. До момента установления динамического равновесия число носителей, перемещающихся от горячего конца к холодному, больше, чем в обратном направлении. Это перемещение зарядов приводит к тому, что на одном конце полупроводника возникает избыток положительных зарядов, а на другом — отрицательных. Одновременно с появлением зарядов возникает и разность потенциалов между крайними точками полупроводника, а следовательно, и электрическое поле внутри полупроводника, замедляющее диффузию зарядов от горячего конца к холодному. В равновесном состоянии потоки зарядов в обоих направлениях сравняются, а возникшая при этом разность потенциалов и будет собственно термоэлектродвигущей силой данного полупроводника.

Как известно, в примесных полупроводниках носителями электричества являются либо электроны, либо так называемые положительные «дырки». Какое отражение это обстоятельство находит в только что рассмотренном процессе? Нетрудно понять, что горячий конец «дырочного» полупроводника заряжается отрицательно, а холодный — положительно, что соответствует диффузии «дырок» из горячей области



Общий вид термоэлектрогенератора ТГК-3

в холодную. В электронном полупроводнике наблюдается обратная картина: горячий конец заряжается положительно, а холодный — отрицательно, что соответствует диффузии электронов от горячего конца к холодному.

Если составить цепь из двух полупроводников — электронного и дырочного — и замкнуть ее на какой-нибудь приемник электрической энергии, а затем создать между спаями разность температур, в цепи возникнет термоэлектрический ток. При этом, как нетрудно понять, термоэлектрические токи I_- и I_+ , возникающие в каждой ветви отдельно, складываются, образуя ток пары I_0 , равный $I_0 = I_- + I_+$. Рассматривая это явление с точки зрения возникающей на концах пары термоэлектродвигущей силы,

¹ См. А. Ф. Ноффе. Полупроводники в современной физике. «Природа», 1952, № 12, стр. 16.

следует отметить, что характерным и весьма важным для этого конкретного примера является то обстоятельство, что коэффициент термоэлектродвижущей силы пары α_0 представляет собой сумму коэффициентов, характеризующих электронную и дырочную ветви, т. е. $\alpha_0 = \alpha_- + \alpha_+$. Тогда полная термоэлектродвижущая сила, возникающая на концах такой пары, будет равняться:

$$E = \alpha_0 (T_2 - T_1) = (\alpha_- + \alpha_+) (T_2 - T_1).$$

Можно показать, что коэффициент полезного действия превращения тепловой энергии в электрическую с помощью термоэлементов тем больше, чем большее значение удельной электропроводности σ и коэффициента α , и тем меньше, чем большее коэффициент теплопроводности κ . Сочетание этих трех величин в полупроводниках имеет более благоприятное значение, чем в металлах. Удельная электропроводность металлов значительно больше электропроводности полупроводников, но зато σ в полупроводниках превышает в десятки и даже сотни раз значение σ для металлов. Кроме того, теплопроводность полупроводников во много раз хуже теплопроводности металлов. Все это вместе взятое приводит к относительно большим значениям коэффициента полезного действия термоэлементов из полупроводников, достигающим в настоящее время почти 8%.

Анализ физической природы полупроводников и их возможностей привел академика А. Ф. Иоффе, примерно 20 лет тому назад, к мысли о возможности практического использования термоэлектрического эффекта для непосредственного превращения тепловой энергии в электрическую со сравнительно большим коэффициентом полезного действия. Еще тогда А. Ф. Иоффе указывал, что, применяя полупроводящие материалы, можно будет построить термоэлектрогенераторы, которые позволят наиболее рационально решать одну из самых актуальных и энергетических проблем. Двадцать лет не прошли даром. За этот период А. Ф. Иоффе и его сотрудники, усиленно занимаясь изучением электрических свойств полупроводников, не только экспериментально подтвердили справедливость когда-то высказанных положений, но и построили термоэлектрогенераторы. Один из подобных генераторов — генератор ТГК-3 — выпускается с 1953 г. московским заводом «Металлолампа» Министерства местной и топливной промышленности РСФСР. Этот тип генератора получает тепловую энергию от 20-линейной керосиновой лампы «Молния». ТГК-3 (термогенератор керосиновый трехваттный) создан под руководством А. Ф. Иоффе инженером А. Н. Ворониным. Этот генератор предназначен для питания батарейных

приемников «Родина-47», «Родина-52», «Искра» и «Б-2».

Принцип устройства термоэлектрогенератора основан на использовании термоэффекта, физическая природа которого была выше рассмотрена. Соединяя n пар полупроводников друг с другом последовательно, можно при той же самой разности температур получить значение полной термоэлектродвижущей силы, равное nE_0 , где E_0 — электродвижущая сила одной пары. С другой стороны, соединяя пары одну с другой параллельно, можно при той же самой разности температур получить в n раз более сильный ток. Исходя из этого принципа и построен термоэлектрогенератор ТГК-3. Несколько пар¹, соединенных одна с другой последовательно, образуют одну термобатарею, предназначенную для питания накальных цепей. Другие соединенные последовательно друг с другом пары образуют вторую термобатарею, предназначенную для питания через вибропреобразователь анодных и сеточных цепей радиоприемника.

Внутренние спаи нагреваются горячими газами керосиновой лампы, а наружные охлаждаются комнатным воздухом. Для создания на каждой ветви возможно большего перепада температуры, наружные спаи соединены с 28 металлическими ребрами радиатора. Конструктивно ТГК-3 осуществлен следующим образом (см. рисунок). На горелку лампы одевается вместо обычного стекла укороченное ламповое стекло без его верхней цилиндрической части. В отверстие колбообразного стекла вставляется нагреватель, в верхней части которого расположена металлическая труба, создающая необходимую для горения лампы тигу. Термоэлементы расположены по радиусам вокруг нагревателя так, что их наружные спаи примыкают к ребрам радиатора, а внутренние — к горячей стенке нагревателя. Из рисунка видно, что найденное конструктивное решение всего комплекта в целом наиболее целесообразно, так как позволяет горящей керосиновой лампе выполнять одновременно две функции — освещать помещение и давать возможность слушать радиопередачу. При нормальном горении лампы температура внутренних спаев термоэлементов доходит примерно до 380°Ц, в то время как температура наружных спаев не превышает 70—80°. При разности температур между наружными и внутренними спаями в 300° создается более чем достаточная термоэлектродвижущая сила, вызывающая в цепи ток, полностью

¹ В отличие от общего принципа, согласно которому целесообразно составлять пары из дырочного и электронного полупроводников, пара в ТГК-3 состоит из одной полупроводниковой ветви и одной металлической.

обеспечивающий питание радиоприемников называемых выше марок.

Выходные концы от двух термобатарей подведены к пяти клеммам колодки. Две клеммы предназначены для подключения к ним вибропреобразователя, а остальные три — для подключения накальных цепей радиоприемника. Как анодная, так и накальная части ТГК-3 состоят из небольшого числа пар. Развиваемая ими термоэлектродвижущая сила вполне достаточна для накальных цепей, но недостаточна для анодного питания. Поэтому приходится присоединять к помощи вибропреобразователя — прибора, служащего для преобразования низкого постоянного напряжения в высокое. Вибропреобразователь смонтирован на небольшом шасси, прикрытом металлическим кожухом. Анодная батарея, пытающая вибропреобразователь, имеет на выходе 2 ϵ при силе тока в 1 a . Накальная батарея имеет на выходе от 1 до 2 ϵ при силе тока от 0,3 до 0,54 a . ТГК-3 вместе с подвесным устройством имеет высоту 1000 мм, а диаметр — 300 мм. Его вес без вибропреобразователя составляет 8 кг. Вибропреобразователь с соеди-

нительными шнурами весит 3 кг и имеет размеры 189 × 100 × 132 мм. В резервуар 20-линейной керосиновой лампы «Молния» помещается 0,75 л керосина. При расходе горючего 60—70 г в час однократного запаса керосина в лампе хватает, примерно, на 8 часов бесперерывной ее работы. Срок службы генератора не менее 4000 часов.

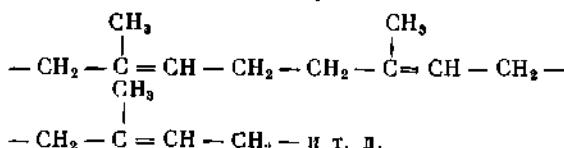
Термоэлектрогенератор ТГК-3 всего лишь первая промышленная модель. В настоящее время дорабатывается заводская технология второй модели генератора, которая обеспечит питание накальных анодных и сеточных цепей без вибропреобразователя. Необходимое напряжение, как низкое, так и высокое, будет прямо давать сам генератор. В некоторых отдаленных от центра районах население вынуждено пользоваться батарейными приемниками. ТГК-3 в корне изменяет положение и с успехом заменяет батареи, которые, кстати, не могут выдерживать слишком долгих сроков хранения. В отличие от сухих батарей ТГК-3 абсолютно не боится коротких замыканий и может сколь угодно долго находиться в хранении.

М. С. Соминский
Кандидат физико-математических наук
Лаборатория полупроводников Академии наук СССР

ОБРАЗОВАНИЕ КАУЧУКА В РАСТЕНИЯХ

Каучук — один из важнейших природных продуктов. Он содержится в млечном соке многих растений, однако промышленное значение приобрели лишь некоторые из них: гевея бразильская, таусагыа, гваюла и др.

По своей химической природе каучук представляет собой углеводород, построенный из многих изопреновых единиц, соединенных между собой в положении 1,4 (пис-конфигурации):



При сухой перегонке каучука наряду с другими продуктами всегда образуется изопрен — низкокипящая жидкость, которая при действии тепла, света и различных химических агентов способна вновь образовывать каучукоподобный продукт.

Образование изопрена из каучука и обратный процесс уплотнения изопрена в каучукоподобное вещество привели к мысли, что исходным или по крайней мере промежуточным веществом для синтеза каучука в растениях является изопрен. Это нашло

свое отражение в ряде попыток получить каучук, подобный натуральному, полимеризацией изопрена при помощи биологических агентов. Например, в эмульсии изопрена может полимеризоваться в присутствии смолы гваюлы, энзимов, полученных из латекса гевеи, экстрактов из молодых саженцев или коры этого растения. В 1937 г. Амброс сообщил, что сыворотка от свежекоагулированного латекса гевеи ускоряет эмульсионную полимеризацию изопрена в присутствии перекиси водорода. В этом он усматривал основное подтверждение того, что синтез каучука в растениях осуществляется путем полимеризации изопрена. Основным фактором, способствующим полимеризации этого мономера, Амброс считал каталазу, содержащуюся в латексе гевеи.

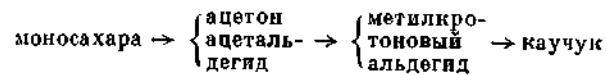
Долгое время опыты Амбrosa не встречали возражений и вошли как вполне достоверные в ряд монографий и обзоров. Между тем скапливалось все больше и больше фактов, которые противоречили предположению об образовании каучука в растениях из изопрена. Несмотря на усиленные поиски, изопрен ни разу не был обнаружен в тканях растений. В 1950 г. Кларк с сотрудниками, исходя из указаний Амбrosa, пытался полимеризовать изопрен в эмульсии в присутствии пероксидазы, выделенной

из корней дикого хрянса, и перекиси водорода и убедился, что, несмотря на строгое соблюдение условий полимеризации, воспроизводимость опытов не удовлетворительна. Это наблюдение ставило под сомнение опыты Амбrosа.

В 1952 г. Д. М. Михлик и З. С. Бороновицкая повторили опыты Амбrosа с латексом из корневого каучуконосца — кок-сагыза. Для проведения полимеризации латекс кок-сагыза коагулировали уксусной кислотой, полученную сыворотку делили на две порции, одну из которых деактивировали кипячением. Затем к обеим порциям сыворотки добавляли раствор олеата натрия (эмulsionатор), изопрен и перекись водорода и встряхивали получившую смесь в течение 17—19 часов при температуре 22—25°. Оказалось, что в обоих случаях результат опыта был один и тот же — каучукоподобное вещество образовалось лишь в незначительных количествах. Таким образом было установлено, что в сыворотке кок-сагыза отсутствуют ферменты, ускоряющие полимеризацию изопрена. К аналогичному заключению авторы пришли также и при изучении влияния каталазы на полимеризацию изопрена: каталаза, полученная из бычьей печени, не ускоряет этого процесса. Проведенные опыты непосредственно доказывают отсутствие в латексе каучуконосных растений веществ, способных ускорять полимеризацию изопрена, а следовательно и также то, что каучук синтезируется в растении не из изопрена.

Какое же вещество в растении является исходным для синтеза каучука? Логично предположить, что исходным должно служить вещество с углеродным скелетом изопрена. Уже давно многие исследователи склонялись к мнению, что такое вещество может образоваться при перестройке углеводов. Это подтверждается, с одной стороны, тем, что при голодании каучуконосных растений увеличение количества каучука сопровождается уменьшением количества углеводов в растении, а с другой стороны, тем, что при подкормке изолированных корней тау-сагыза сахарами образуется каучук. Однако подтверждением этого предположения явились интересные опыты М. Б. Неймана, А. А. Прокофьева и П. С. Шантаровича, целью которых было непосредственно доказать, что исходным продуктом синтеза каучука служат углеводы. Для этого авторы прибегли к помощи меченного атома углерода (C^{14}). На листья кок-сагыза, посаженного в вазон таким образом, чтобы главный корень выдавался на 5—6 см из отверстия, находящегося на дне вазона, наносился 0,1%-ный раствор сахарозы, содержащей меченный атом углерода; одновременно производилась подсочка корня, выпущенного через отверстие вазона. В отходящем латексе проверялось присутствие C^{14} .

Анализ различных частей латекса показал, что преобладающее количество C^{14} сосредоточивается в каучуке. Таким образом, сахароза действительно послужила материалом для синтеза каучука растением. На основании своих опытов авторы пришли к заключению, что каучук образуется в млечных трубках каучуконосов при перестройке углеводов, притекающих из листьев, причем в этих трубках проходят заключительные этапы синтеза. А. А. Прокофьев представляет путь синтеза в виде следующей схемы:



На большую роль листьев в этом процессе указывает Альтман, который провел точный анализ содержания сахара, белка и каучука в корнях, стволе, ветвях, листьях, цветах и плодах 9-летней бразильской гевеи. Кольдехоф, основываясь на том, что каучук никогда не удается получить свободным от азота, полагал, что в его образовании должны играть видную роль не только углеводы, но также и белки. Изучая состав латекса в различных частях гевеи, к аналогичному выводу пришел также и Швейцер.

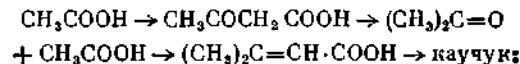
Ряд интересных экспериментов, направленных на выяснение природы веществ, участвующих в синтезе каучука, и установление механизма его образования растением, был поставлен Боннером. С этой целью он выращивал на синтетических питательных средах гваюлу. Это позволяло контролировать образование каучука и расходование предполагаемого исходного вещества с достаточной степенью вероятности. К питательной среде добавлялись возможные исходные и промежуточные вещества в синтезе каучука. В том случае, если добавка испытуемого вещества вызывала увеличение количества каучука, то это вещество рассматривалось как исходное или промежуточное соединение для синтеза его в растениях. Окончательное заключение выводилось после опытов с соединениями, содержащими меченные углеродные атомы. Гваюла — очень удобный объект для опытов, так как впитывает в коре стебля и корней до 20% каучука (в расчете на сухой вес), причем синтез его в растении протекает необычайно быстро. Боннер отмечает важную роль листьев гваюлы в этом процессе. Обезлистенное растение не синтезирует каучука. При выращивании кусочков коры гваюлы на питательной среде, содержащей минеральные соли и сахара, каучук не образовывался до тех пор, пока к среде не добавлялся экстракт из листьев гваюлы (листья растений некаучуконосов этого эффекта не вызывают). Были испытаны в качестве добавок вещества, в структуре которых имеется

скелет изопрена: изовалерьяновая кислота, изовальериановый альдегид, тиглиновый альдегид, тиглиновая кислота, валин. Все они оказались неактивными как для тканевых культур, так и для сеянцев гваюлы. Неактивными оказались также цитраль и смесь ацетона с ацетальдегидом. Добавка же солей уксусной кислоты в концентрации 100 мг на 1 л питательной среды увеличивает примерно в три раза накопление каучука как в тканевой культуре, так и в сеянцах гваюлы. Аналогично влияет и ацетон, причем по своему действию, как показано на опытах с культурой ткани гваюлы, ацетон и ацетаты оказывают суммарный эффект. β -Метилкрутонаовая кислота тоже активна, но не в такой степени, как смесь ацетона с ацетатами. На основании своих опытов Боннер пришел к заключению, что в образовании каучука важное значение имеет реакция:



В опытах, поставленных для выяснения механизма образования в тканях растения ацетона, было установлено, что ацетоуксусная кислота служит промежуточным продуктом при образовании ацетона из ацетатов и действует на образование каучука гваюлой так же активно, как ацетон. Подкормка гваюлы ацетатом, содержащим два меченные углеродных атома C^{14} , показала, что значительная часть C^{14} (до 75%) сосредоточивается в каучуке. При подкормке гваюлы ацетоном, содержащим C^{14} , меченный углеродный атом также переходит в каучук.

Выделить β -метилкрутонающую кислоту из гваюлы не удалось, однако промежуточное образование ее было доказано следующим путем. Через три дня после подкормки гваюлы ацетатом с C^{14} растение срезали и затем выделяли из него фракцию органических веществ, в которой можно было ожидать присутствие β -метилкрутонаовой кислоты. К фракции добавили большое количество неактивной метилкрутонаовой кислоты и перекристаллизовали ее. Полученная чистая β -метилкрутонаовая кислота оказалась радиоактивной, что можно было объяснить только тем, что эта кислота смешена атомом углерода находилась в исходной фракции. На основании своих опытов Боннер дает следующую схему образования каучука в растениях:



Из приведенного материала можно заключить, что исходными или промежуточными веществами в синтезе каучука растениями являются углеводы, ацетат, ацетон и β -метилкрутонаовая кислота. Каноны дальнейшие пути этого синтеза растением, пока остается неясным. Возможно, что он протекает путем поступенчатой конденсации β -метилкрутонаовой кислоты с последующим восстановлением образующихся промежуточных продуктов. Во всяком случае можно полагать, что, имея в своих руках такое мощное средство исследования, как меченные атомы, ученые сумеют разрешить эту задачу.

Л. А. Яновская
Кандидат химических наук
Институт органической химии Академии наук СССР

ЛИТЕРАТУРА

А. А. Прокофьев. Локализация, образование и состояние каучука в растениях, Изд-во АН СССР, 1948; Д. М. Михлин, З. С. Бороновицкая, см. «Доклады Академии наук СССР», т. LXXXII, № 1, 1952, стр. 113; М. Б. Нейман, А. А. Прокофьев, П. С. Шантарович, см. «Доклады Академии наук

СССР», т. LXXIII, № 2, 1951, стр. 367; Altman, Rubber chemistry and Technology, v. 22, 1949, p. 893; E. Koldehoff. Kautschuk und Gummi, B. 5, 1952, s. 33; J. Schweizer. Arch. Rubbertultur, B. 26, 1950, s. 345; J. Bonner. J. Chem. Education, v. 26, 1949, p. 628.

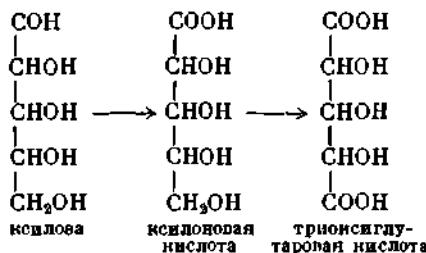
НОВАЯ ПИЩЕВАЯ КИСЛОТА

При гидролизе разбавленными минеральными кислотами растительного сырья, богатого пентозами, в частности ксиланом, образуется сахар — ксилоза. Сладость ксилозы соответствует лишь 50% сладости свекловичного сахара. Организм человека слабо усваивает ксилоzu и поэтому она как пищевой продукт не применяется. Но ксилоза обладает большой реакционной способностью, что делает ее весьма ценным сырьем для получения ряда важных хи-

мических продуктов. Так, например, при окислении ксилозы азотной кислотой (температура 50—60°) образуется триноксиглютаровая кислота. Эта реакция протекает в две ступени с промежуточным образованием ксилоновой кислоты.

Триноксиглютаровая кислота по внешнему виду представляет собой кристаллический порошок белого цвета; температура плавления ее 137°. Эта кислота хорошо растворяется в воде, обладает при-

ятым вкусом, хорошо усваивается организмом человека.



Триоксиглутаровая кислота применяется в кондитерской промышленности как заменитель лимонной кислоты, а также в производстве фруктовых напитков для придания им приятного кислого вкуса.

Существенное значение может иметь триоксиглутаровая кислота в медицине, в частности её натриевая соль, подобно лимонной кислоте натру, задерживает свертывание крови. Токсичность же нового препарата в 5 раз меньше, чем лимонной кислоты. Это позволяет увеличить дозу консервированной крови, вводимой в организм. На Ферганском гидролизном заводе (Узбекская ССР) пущен в эксплуатацию первый в Советском Союзе опытно-промышленный цех по получению триоксиглутаровой кислоты из отходов хлопководства — хлопковой шелухи. Схема технологического процесса и аппаратурное оформление нового производства разработаны научными сотрудниками Всесоюзного научно-исследовательского института гидролизной промышленности и проектного института «Гипропроект».

гидролиз» в творческом сотрудничестве с коллективом Ферганского гидролизного завода.

Новая пищевая кислота получается при обработке хлопковой шелухи разбавленной серной кислотой при температуре 100° . Полученный раствор (гидролизат), содержащий сахар-кислоту, выпаривается до сиропа, который и служит исходным полу-продуктом для получения триоксиглутаровой кислоты.

Работа опытного цеха показала, что все технологические приемы, разработанные советскими учеными, полностью оправдались в промышленных условиях, и в настоящее время можно строить заводы триоксиглутаровой кислоты большой производительности.

Чтобы оценить значение этой новой пищевой кислоты для народного хозяйства, достаточно сказать, что в СССР в настоящее время производится в год лишь около 1000 т лимонной кислоты, в то время как потребность в ней исчисляется многими тысячами тонн. Кроме того, лимонная кислота — дорогостоящий продукт. Она приготавливается биохимическим путем из свекловичного сахара, при этом на 1 кг кислоты расходуется 4 кг сахарного песка.

Триоксиглутаровая же кислота получается химическим путем из отходов сельского хозяйства. Поскольку эти отходы возобновляются ежегодно в громадных количествах, сырьевая база для ее получения практически не ограничена. Стоимость этой кислоты в два раза меньше стоимости лимонной кислоты.

Д. В. Желтухин

Кандидат технических наук
Ленинградская ордена Ленина лесотехническая академия им. С. М. Кирова

МЕДНЫЕ УДОБРЕНИЯ НА ОСУШЕННЫХ ТОРФЯНИКАХ

На территории Украинской ССР расположено более миллиона гектаров торфяных болот; после осушения, обработки и внесения удобрения эти земли становятся плодородными. Торфяные болота в основном сосредоточены в районах Полесья и западных областей Украины. Эффективное использование торфяных болот, таким образом, имеет большое значение для развития сельского хозяйства республики.

Однако недостаточное количество усвоемой меди в болотных почвах тормозят успешное освоение этих угодий. Всходы яровой пшеницы и ячменя на этих почвах, по нашим наблюдениям, развиваются угнетенно, на листовых пластинках сначала появляются

белые пятна, а затем листья подсыхают. Растения к концу созревания не дают плодоношения, выколочившиеся растения имеют недоразвитый колос, щуплое зерно.

Из опыта работы Института мелиорации водного и болотного хозяйства Академии наук БССР было известно, что медные удобрения способствуют повышению урожая сельскохозяйственных культур на осушенных торфяниках Белоруссии. Мы поставили перед собой задачу выяснить, могут ли быть использованы в качестве медных удобрений пиритные огарки и какое влияние они окажут на урожай сельскохозяйственных культур в условиях болот УССР. Пиритные огарки — это отходы сернокислого, бу-

мажно-целлюлозного и суперфосфатного производств, содержащие примерно 1% окиси меди. Запасы этих отходов достаточны для удовлетворения нужд сельского хозяйства.

В 1936 г. мы провели полевые опыты с внесением медных удобрений в качестве добавки к азотно-фосфорно-калийным удобрениям (NPK). Делянка, в которую были внесены лишь удобрения NPK, служила контролем. В почву второй и третьей делянок были внесены дополнительно в одну — медный купорос, в другую — пиритный огарок. Делянки были засеяны яровой пшеницей, ячменем, и на них появились дружные полноценные всходы. Однако спустя 15—18 дней на делянках, в которые не были внесены медные удобрения, началось побеление листовых пластинок, и до конца вегетационного периода значительная часть растений не вступила в фазу колошения, а выкололившиеся растения дали неполноценный колос и недоразвитое, морщинистое зерно. На делянках с внесением меди растения развивались нормально и дали полноценный урожай. Результаты опытов с ячменем приведены в табл. 1.

Таблица 1

| № делянок | Удобрения | Урожай (в ц/га) | Абсолютный вес 1000 зерен ячменя (в г) |
|-----------|---------------------------------|-----------------|--|
| 1 | NPK | 7,97 | 46,45 |
| 2 | NPK + медный купорос | 23,93 | 51,70 |
| 3 | NPK + пиритный огарок | 23,05 | 51,73 |

Аналогичные результаты получены и в опытах с яровой пшеницей. Урожай с делянок, в которые была внесена медь, были в 2,5—3 раза выше урожаев, полученных с делянок без внесения меди. Эти данные неоднократно подтверждались опытами последующих лет.

С 1936 г. по настоящее время мы изучали, как медные удобрения способствуют повышению урожайности конопли, сахарной свеклы, льна-долгунца, картофеля и других культур на осушенных торфяниках Киевской, Черниговской и Ровенской областей. Опытами установлено, что после внесения медных удобрений не все культуры однозначно повышают урожайность. Точно так же на разных болотах внесение медных удобрений по-разному оказывается на повышение урожайности.

Опыты с сахарной свеклой проводились на участках осушенных торфяников р. Супой, с глубиной залегания торфа более 3 м, и болота «Чемерносе», Ровенской области, с глубиной залегания торфа до 9 м. Как и в опытах с ячменем и яровой



Итальянская конопля на осушенных торфяниках по пиритному огарку на 103-й день от всходов.
Высота конопли 3 м

пшеницей, там, где были внесены медные удобрения, значительно повысился урожай сахарной свеклы и увеличилась ее сахаристость. О результатах опытов говорят давние, приведенные в табл. 2.

Таблица 2

| № делянок | Удобрения | Урожай | | Сахар в свеклоричном союне (в %) | Прибавка | |
|-----------|-----------------------------|--------|-----------------|----------------------------------|----------|-----------------|
| | | корней | сахара (в ц/га) | | корней | сахара (в ц/га) |
| 1 | NPK . . . | 344,4 | 61,9 | 17,97 | — | — |
| 2 | NPK + пиритный огарок . . . | 409,8 | 76,2 | 18,61 | +65,4 | +14,3 |
| 3 | NPK + медный купорос . . . | 420,1 | 77,3 | 18,40 | +75,7 | +15,4 |

Урожай корней свеклы от внесения пиритного огарка, как это видно из табл. 2, увеличился на 65,4 ц, или на 19%, и сахара на 14,3 ц, или 23,1%.



Волокна среднерусской конопли на осушенных торфяниках. Слева — без удобрений, посередине — по удобрениям NPK, справа — по удобрениям NPK + пиритный огарок

Такой значительный рост урожая свеклы и сахара, даже при высоких показателях контроля, заслуживает того, чтобы этот вид удобрения (пиритные огарки) начал широко применяться под сахарную свеклу на осушенных болотах.

Известно, что конопля на осушенных торфяниках, даже без внесения медных удобрений, при хорошей обработке и внесении минеральных удобрений дает хорошие урожаи соломки. Однако из этой соломки в основном получается пакля и очепь низкий выход длинного волокна плохого качества. Это служило помехой в освоении торфяных болот под коноплю; даже и в настоящее время в районах Полесья предпочитают высевать ее на песчаных низкоплодородных землях.

В 1939 г. нами были впервые поставлены опыты с изучением влияния медных удобрений на коноплю. Опыты производились в разное время на болотных почвах Черниговской и Ровенской областей. Высевались южные и среднерусские сорта этой культуры по разным видам и дозам минеральных удобрений. Установлено, что внесение микроэле-

ментов бора и марганца на фоне NPK не дало существенных прибавок в урожае соломки и волокна конопли, выход волокна и его крепость заметно не повысились. При внесении медных удобрений получены значительные прибавки урожая конопли в виде соломки, семян и длинного волокна улучшенного качества. Южные сорта давали прибавку урожая соломки до 50 ц и волокна — до 18,5 ц с 1 га. Среднерусские сорта повышали урожайность соломки до 56 ц и волокна — 12 ц с 1 га.

Отмечено значительное улучшение крепости волокна, повышение жира в семенах, увеличение хлорофилла в зеленых растениях и значительное сокращение периода дифференциации полов и цветения поскони у конопли.

Содержание жира в семенах конопли, выращенной по медным удобрениям на фоне NPK, было выше на 1—1,3% по сравнению с семенами этой культуры, выращенной без медных удобрений. На 65-й день от начала всходов содержание хлорофилла у конопли от медных удобрений возросло до 2,8—3,18%, в то время как по удобрениям NPK хлорофилл составлял 2,69% и без удобрений — 1,64%.

Дифференциация полов и цветение поскони у конопли по медным удобрениям продолжались 26 дней вместо обычных 40. Это имеет очень важное практическое значение, так как появляется возможность производить одновременно уборку поскони и матерки механизированным способом.

На торфяно-болотных почвах массива болота «Замглай» (Черниговская область) урожай сухой соломки южной конопли по удобрениям NPK достигал 113 ц на 1 га, высота стеблей — 2,4 м, а с внесением пиритного огарка (500 кг на 1 га) урожай составил 150—174 ц на 1 га, высота стеблей — 4,2 м.

Под влиянием меди, внесенной в торфяную почву совместно с другими удобрениями, не только повышается урожай соломки конопли, но значительно увеличивается выход и улучшается качество волокна. До последнего времени конопля, выращенная на торфяных почвах, хотя и давала урожай выше, чем на минеральных почвах, однако выход волокна и качество его были низкими. В результате исследования этого вопроса мы пришли к выводу, что причина этого низкого выхода длинного волокна у конопли — рыхłość структуры серединных пластинок, которые легко разрушаются во время мочки. У конопли, выращенной по медным удобрениям, серединные пластинки оказались более стойкими к мочке, труднее разрушались, выход длинного волокна поэтому получился больший и оно было лучшего качества.

При внесении медных удобрений не только увеличивается выход длинного волокна, но резко улуч-

шается его крепость. Согласно технологическому анализу конопли, выращенной на торфяном массиве болота «Замглай», волокно южного сорта по фосфорно-калийным удобрениям без внесения медных удобрений имело крепость $5,8 \text{ кг}/\text{м}^2$, крепость же волокна, выращенного по фосфорно-калийным удобрениям с внесением пиритного огарка, — $21,7 \text{ кг}/\text{м}^2$.

Резкое повышение урожая и улучшение качества волокна конопли при внесении медьсодержащих отходов промышленности в торфяную почву имеют исключительно важное значение для Черниговской, Волынской и других областей полесской зоны Украины. В Черниговской области под коноплей занято более 18 тыс. га, в Волынской — более 13 тыс. га минеральных почв, а урожай волокна конопли, в целом по этим областям, за последние годы не превышает 1,3 ц с 1 га. Между тем в этих областях имеется от 60 до 134 тыс. га уже осущенных болот, которые могут дать значительно более высокие

урожай конопли, и эти резервы пока не используются.

Медные удобрения обеспечивают также и прибавку урожая других сельскохозяйственных культур, например, картофеля на 20% (содержание крахмала в нем на 1,18%), горчицы белой на 32% и т. п.

Таким образом, в результате многолетних исследований о влиянии медных удобрений на повышение урожайности сельскохозяйственных культур можно сделать вывод, что торфяные болота после их осушения, правильной обработки и внесения минеральных удобрений становятся ценным угодьями для их возделывания. Внесение в торфяную почву отходов сернокислотного, бумажно-целлюлозного производства и суперфосфатных заводов, содержащих медь, в сочетании с другими минеральными удобрениями, создает условия для получения высоких и устойчивых урожаев, для резкого подъема сельского хозяйства полесских районов Украинской ССР.

*Н. Н. Шевченко
Кандидат сельскохозяйственных наук
Киев*

✓ НОВЫЕ СВЕДЕНИЯ О ДЕЙСТВУЮЩЕМ ВУЛКАНЕ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

Основная особенность географического размещения выше действующих вулканов заключается в приуроченности их к островным дугам и окраинам континентов, граничащим с океаническими впадинами. Области современного вулканизма большей частью совпадают с областями проявления глубокофокусных землетрясений.

Действующие вулканы в континентальных областях, значительно удаленных от океанов, представляют исключительную редкость. Единственным примером внутриконтинентальных вулканов до сих пор была Восточно-Африканская группа, приуроченная к разломам, ограничивающим Великий грабен. Естественно поэтому, что каждое новое открытие признаков современного вулканизма во внутренних областях континентов привлекает внимание.

Значительный интерес в этом отношении представляет указание на присутствие действующего вулкана в Срединном Кузнь-луве, являющемся одной из центральных областей Азиатского материка.

Сведения о новом действующем вулкане получены от геолога Яна — сотрудника Синьцзянского управления Министерства геологии Китая. Ян сообщил, что в 1951 г. солдаты и офицеры частей Народно-Освободительной Армии, работавшие на строительство Северо-Тибетской дороги в Кузнь-луне, наблюдали невдалеке от трассы вулканический конус, из которого временами «поднимался дым и вылетали камни». Донесение об извержении

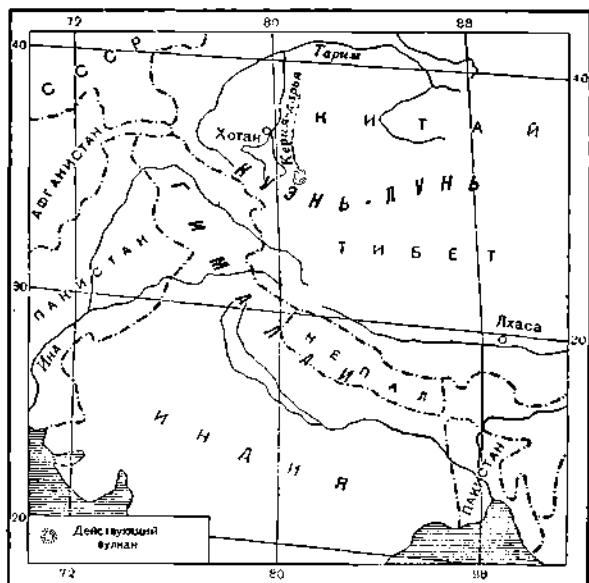
этого вулкана было напечатано в одном из номеров Урумчинской газеты за 1951 г. Подробностей, касающихся извержения, вследствие краткости поступивших сведений, Ян сообщить не мог.

Присутствие молодого вулкана в Керийской части Кузнь-луя подтвердил и другой китайский геолог — проф. Ван, побывавший в этой области летом 1950 г. В истоках р. Керия-дарья, к которым относится и указание Яна, Ван наблюдал совершенно не тронутый процессами денудации вулканический кратер с отходящими от него потоками андезитовой лавы. Признаков активности вулкан, во время посещения его Ваном, не обнаруживал.

Новый действующий вулкан, согласно имеющимся сведениям, должен находиться на границе южной цепи Кузнь-луя и Тибетского плато вблизи дороги из пос. Полур к перевалу Керия-лаван.

Свежие вулканические кратеры с потоками лавы в этой области были отмечены и ранними исследователями Кузнь-луя. В начале текущего столетия по долине Керия-дарья, в верхнем течении, прошел немецкий зоолог Цугмаер, произведший и ряд наблюдений геологического характера, позже обработанных и опубликованных К. Леуксом¹. Цугмаер,

¹ См. K. Leuchs. Beiträge zur Geologie des westlichen Kuenlun und Westtibet nach Zugmayers Beobachtungen, Zeitschrift d. Geol. Ges. B. 65, 1913, № 3, стр. 175.



Предполагаемое местонахождение нового действующего вулкана

в частности, обратил внимание на присутствие в истоках Керии-дары группы вулканических кратеров и крупных покровов излившихся пород, названных Леуксом базальтами.

В 1942 г. о существовании молодых вулканических кратеров и излияний в верховьях Керии-дары сообщили китайские топографы, производившие в Куэнь-луне маршрутные съемки. Доставленный ими образец молодой излившейся породы, оказавшейся латитом, был исследован Г. М. Гапеевой. (См. Г. М. Гапеева. О четвертичном вулканизме Куэнь-луния и Северо-Западного Тибета, Сборник к девяностолетию академика В. А. Обручева).

Сопоставление прежних данных с вновь поступившими сведениями позволяет прийти к заключению, что вулкан, извергавшийся в 1951 г., должен представлять один из тех кратеров, которые видели Чугмаер и проф. Ван. Пробуждение кратера, вероятно, связано с новейшими движениями, весьма активными в Куэнь-луне.

Еще в послеледниковое время Северный Тибет и Срединный Куэнь-лунь представляли области активной вулканической деятельности. На их территории в разных местах установлены выходы совершенно молодых излившихся пород типа бронзитового андезита и латита, залегающих в виде потоков на галечниках речных террас и на новейших отложениях озерных котловин. В хребте Арка-таг, по наблюдениям Бонвало и Литтльделя, давно известны группы вулканических кратеров, отлично сохранивших благодаря своей исключительной молодости первоначальную коническую форму.

Присутствие в окрестностях кратеров туфогенного песка, тонким слоем покрывающего поверхность равнины, и известные находки лапилли (мелкие — величиной с орех — кусочки застывшей лавы, образующиеся при извержении вулкана) в песках южной части пустыни Такла-Макан свидетельствуют о том, что вулканы Северного Тибета и Срединного Куэнь-луния испытывали неоднократные пробуждения, может быть, еще в историческое время.

Гейзеры и термальные источники, распространенные по всей территории Тибета, свидетельствуют о сохраняющейся активности земных недр в этой области.

В свете приведенных данных сообщение китайского геолога Яна представляет исключительный интерес. Оно показывает, что вулканы Тибета и Срединного Куэнь-луния правильнее полагать не окончательно угасшими, а лишь уснувшими и способными проявлять активность и в настоящее время.

В. М. Синицын
Доктор геолого-минералогических наук
Ленинград

КОЛЛОИДНЫЕ МИНЕРАЛЫ — ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕРМОМЕТРЫ

До сих пор в качестве термометров при определении температур геологических процессов, протекающих в земной коре, использовались некоторые минералы изверженных и метаморфических¹ пород.

¹ Метаморфическими называют горные породы, измененные последующими процессами, протекающими в земной коре при повышенных температурах и давлениях, например гнейсы, кристаллические сланцы.

Наиболее часто используется кварц. Низкотемпературный, или бета-кварц, например, при температуре 575° превращается в высокотемпературный, или альфа-кварц. Если в горной породе встречается бета-кварц, то это указывает на то, что данная горная порода не подвергалась воздействию такой или более высокой температуры. В тех же случаях, когда находят альфа-кварц, вполне вероятно допущение, что горная порода находилась под воздействием тем-

ператур выше 575°, но не выше 870°, при которой высокотемпературный кварц уже становится неустойчивым и превращается в новый минерал — тридимит; он имеет тот же химический состав, что и кварц — SiO_2 , но обладает другой кристаллографической формой.

Нахождение минералов, связанных с определенными температурами, позволяет не только определить, при каких температурах возникла данная горная порода, но и судить об условиях образования полезных ископаемых, связанных с нею. Все эти минералы давали возможность определять главным образом высокие температуры.

До недавнего времени не использовались минералы, при помощи которых можно было бы определять более низкие температуры геологических процессов.

Лишь недавно для этих целей обратились к коллоидно-дисперсным минералам¹.

Эти минералы, мелкие частицы которых видны только в электронном микроскопе при очень сильном увеличении (в 10 000, 20 000 раз и даже больше), обладают особыми свойствами. Во влажных условиях они поглощают воду и другие вещества, а в более сухих — отдают их. Кристаллическая структура коллоидно-дисперсных минералов при этом то расширяется, то сжимается. Благодаря подвижности решетки коллоидно-дисперсные минералы приспособлены к изменчивым условиям земной поверхности и широко распространены на земле и в неглубоких ее слоях. Эти невидимые «бактериевидные» минералы переносят морские и океанические илы, илы болот и озер; их много в мутной воде, в почвах, в глинах, лессах и других поверхностных образованиях.

Существуют коллоидно-дисперсные минералы при нормальных на земле температурах (от -50° до $+70^\circ$) и давлении, причем они очень чувствительны к их изменению, особенно к изменению температуры. Уже при небольшом повышении температуры некоторые коллоидно-дисперсные минералы превращаются в другие минералы или же разрушаются и исчезают. Так, например, минерал галлуазит при повышении температуры до $50-55^\circ$ превращается в метагаллуазит. Чувствительность коллоидно-дисперсных минералов к небольшим повышениям температур позволяет использовать их для определения температур геологических процессов, протекающих на земной поверхности или же на глубинах в земной коре. Из коллоидно-дисперсных минералов можно составить шкалу для определения

температур от 50 до 1000° . В табл. 1 приведены некоторые коллоидно-дисперсные минералы и верхние пределы температур, при которых они изменяются (при нормальном давлении).

Таблица 1

Коллоидно-дисперсные минералы как геологические термометры

| Название минералов | Температуры, при которых разрушается минерал | Название минералов | Температуры, при которых разрушается минерал |
|-----------------------------|--|----------------------|--|
| Галлуазит . . . | + 50° | Альфа-керолит . . . | + 700° |
| Гидрогематит . . . | + 220° | Монтмориллонит . . . | + 725° |
| Гидрогетит . . . | + 350° | Сепиолит . . . | + 800° |
| Каолинит | + 500° | Понтронит . . . | + 850° |
| Метагаллуазит . . . | + 575° | Монотермит . . . | + 900° |
| Дисперсный бета-кварц . . . | + 575° | Иллит | + 950° |

Располагая такой шкалой (набор термометров), можно определять температуры образования как горных пород, так и некоторых полезных ископаемых. Для этого необходимо, пользуясь различными методами (рентгенометрическим, термическим, окрашиванием органическими красителями, электронно-микроскопическим и др.), определить, какие именно коллоидно-дисперсные минералы содержатся в указанных геологических образованиях.

Установив состав коллоидно-дисперсных минералов, можно приступить к определению температур, при которых образовалась данная горная порода. Допустим, что в породе найдены минералы галлуазит, каолинит и монтмориллонит. Из них галлуазит разрушается при наиболее низких температурах. В таком случае им пользуются в качестве минерала — показателя температурных условий образования породы. Если же взять для той же цели, например, каолинит, то мы не получим правильной картины, так как он разрушается при $+500^\circ$; галлуазит в этих температурных условиях не сохранился бы в породе.

Приведем несколько примеров определения температурных условий образования некоторых горных осадочных пород, изученных нами (табл. 2).

Данные табл. 1 показывают, что черные сапрратические глины Ростовской области в процессе своего образования не испытывали влияния температуры, превышающей $+50^\circ$, ибо в них присутствует галлуазит.

¹ См. «Природа», 1953, № 7, стр. 87.

Таблица 2

Температура образования некоторых осадочных пород

| Название пород | Время образования | Минерал — температурный индикатор | Верхний предел температуры |
|--------------------------------------|-------------------|--|----------------------------|
| Черная глина Ростовской области | Средний сармат | Галлуазит | ниже +50° |
| Белые глины Ростовской области | Палеоген | Галлуазит, метагаллуазит | ниже +100° |
| Буро-красный плотный аргиллит | Триас | Гидрогетит, гетит | ниже +350° |
| Темносерый глинистый сланец Донбасса | Средний карбон | Каолинит, кварц, иллит | ниже +500° |
| Серый глинистый сланец Донбасса | То же | Иллит, монтмориллонит, каолинит, кварц | ниже +500° |
| Глинистый сланец с Кавказа | Юра | Кварц, иллит | ниже +575° |
| Филлит с Кавказа | Юра | Иллит | ниже +1000° |

Буро-красный аргиллит (нижний триас) горы Большое Богдо содержит монтмориллонит, иллит, гидрогетит и гетит. Это свидетельствует о том, что изменения этой породы происходили при воздействии температуры не выше 300—350°. Таким образом, из всех коллоидно-дисперсных минералов, содержащихся в глинистой породе, для целей определения температурных условий изменений (метаморфизация) пород берутся только те минералы из данной ассоциации, которые указывают на наиболее низкие температуры.

В глинистых каменноугольных породах Донбасса содержится такая ассоциация коллоидно-дисперсных минералов: каолинит, кварц, иллит, монтмориллонит. Температурным индикатором здесь является каолинит, поскольку он из всех минералов разрушается при наиболее низких температурах (+500°), в то время как монтмориллонит и иллит — при температурах выше 725°. Присутствие в глинистом сланце (юры) иллита и кварца указывает на более высокие температуры, при которых глинистые породы преоб-

разовались в глинистый сланец. Бета-кварц мог измениться при 575°, а иллит — при 1000°. Повидимому, глинистый сланец образовался и существовал при температуре ниже 575°.

Используя коллоидно-дисперсные минералы в качестве геологических термометров, можно решить ряд теоретических вопросов, связанных с образованием и превращением осадочных горных пород, которые совершаются в земной коре. Наряду с этим представляется возможность решать и ряд практических вопросов, а именно — определять температурные условия образования таких полезных ископаемых, как бокситы, угли, железные и

другие руды осадочного происхождения и др.

В бокситах, которые являются сырьем для нашей алюминиевой промышленности, часто встречается галлуазит, свидетельствующий о низких (ниже 50°) температурах образования этой алюминиевой руды. Согласно данным советских ученых, бокситы во многих случаях возникли в озерах и морях, в которых были затем погребены новыми наносами и в дальнейшем не подвергались воздействию повышенных температур.

Можно также определить температуры образования каменного угля и антрацита в Донецком бассейне. Поскольку в песчано-глинистых породах, вмещающих антрацит, найден каолинит (см. табл. 2), разрушающийся уже при температуре + 500°, мы вправе предположить, что антрацит в Донбассе воиник при температурах ниже 500°, в противном случае каолинит не был бы здесь найден.

Таково вкратце большое научное и практическое значение новых геологических термометров — коллоидно-дисперсных минералов.

Профессор И. Д. Седлецкий
Киевский государственный университет
им. Т. Г. Шевченко

ДИВЫ СРЕДНЕ-РУССКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

Каждый уголок нашей Родины хороши и привлекательны по-своему. Есть, однако, в ней такие живописные места, красота которых производит особенно сильное, запоминающееся на всю жизнь впечатле-

ние. К числу таких мест принадлежит Дивногорье на р. Дон.

Южнее широты Воронежа Дон покидает известняки девона, свойственные северу Средне-Русской



Рис. 1. Вид на «Большие дивы» у устья р. Сосны в конце XIX в.

Рисунок Е. Маркова

возвышенности, и долгое время течет среди отложений белого писчего мела. На протяжении многих десятков километров справа от реки над зеленой поймой Дона возвышаются меловые куполообразные холмы и обрывы высотой до 50—60 м. Ниже устья р. Потудани высота и белизна меловых обрывов возрастают; вскоре, после впадения Тихой Сосны, начинается Дивногорье, еще южнее по Дону — Белогорье.

Необычную притягательную силу имеет летний ландшафт этих мест. Глубокое, по южному синес небо, белоснежные горы, отражающиеся в речной воде, широкие балки, одетые в темную зелень дубрав, просторные пойменные луга, переходящие в желтые пески надпойменных террас левобережья,— все это сливается в единую, неповторимую по красотам картину.

Наибольшую достопримечательность района составляют дивы — меловые столбы, вертикально поднимающиеся по откосам правобережья. Красота и оригинальность див была отмечена еще в конце XIV в. митрополитом Пименом, совершившим путешествие по Дону из Москвы в Царьград. Игнатий, спутник Пимена, описал Дивногорье в следующих словах: «припыхом к Тихой Сосне и видехом столбы белы, дивно ж и красно стоят рядом, яко стези малы, белы ж и светлы зело»¹.

По литературным источникам второй половины XIX в., дива в районе Дивногорья было «множество»; только в одном месте — у устья Сосны — их насчитывалось более двадцати. Все они имели причудливые очертания, поражая своей необычной формой как местное население, присвоившее им наименование «дива», так и путешественников, занимавшихся

их изучением. Некоторое представление о форме «Больших див», располагавшихся на правом берегу Дона у устья Тихой Сосны, дает яркое описание их художником Е. Л. Марковым: «Словно рука какого-нибудь титанического каменщика,— пишет он,— сложила их из громадных камней известняка в эти причудливые башни и замки. Некоторые как будто срослись в один широкий утес из нескольких отдельных столбов. С других, кажется, только сейчас скатились вниз меловые головы, сообщавшие скалам вид окаменевших великанов. Иные смотрят исполненными, каменными птицами и чуть держатся громоздким корпусом своим,— как ибис на одной ноге,— на подточенном кругом основании»¹. Тот же художник оставил нам и зарисовки див, относящиеся к 90-м годам прошлого века (рис. 1).

После постройки ж. д. Лиски — Острогожск возникла опасность обвала див на полотно железной дороги. В связи с этим еще в дореволюционное время некоторые из див были полностью или частично разрушены. Несколько лет назад наиболее крупные дивы, нависавшие над полотном железной дороги, были взорваны; к настоящему времени сохранилось лишь небольшое число див, притом не самых высоких и живописных.

Лучше всего сохранились «Малые дивы», нахо-

¹ Е. Л. Марков. Поездка в Дивногорье. «Русский Вестник», т. 214, 1891, № 5, стр. 143.



Рис. 2. Дива на склоне балки у дома отдыха «Дивногорье»

¹ Россия. Полное географическое описание нашего отечества, под ред. В. П. Семенова, т. 2, Среднерусская черноземная область, СПБ, 1902, стр. 627—628.



Рис. 3. Многовершинная дива с заброшенной подземной церковью в основании на склоне балки у дома отдыха «Дивногорье»

дящиеся в глубине балки у дома отдыха «Дивногорье». Левый склон балки одет низкорослой дубравой, представляющей собой остаток тех лесов, которые еще в XVIII в. густо покрывали обрывы Дивногорья. Правый склон балки голый, сложенный белым мелом. В средней части этого обнаженного склона почти строго на одной линии поднимаются пять одиночных и групповых див высотой до 6—8 м. Очертания каждой из них своеобразны и неповторимы. Первая (от вершины балки) дива напоминает часовню с искусственно выбитой нишей у основания и сквозным отверстием в верхней части (рис. 2). Вторая дива круто поднимается вверх наподобие штыка или кинжала. Третья — представляет собой массивный, почти нерасчлененный выступ мела, который издали хочется сравнить с гигантским зубом вымершего чудовища. Четвертая дива состоит из двух меловых столбов, возвышающихся над входом в подземную церковь бывшего Дивногорского монастыря (рис. 3). Рядом с ней стоит последняя (пятая) дива, образованная также из нескольких меловых столбов.

Почти полному разрушению подверглись «Большие дивы». Из них уцелела по-существу одна крупная дива, очень похожая на древний разрушенный замок, с подземной церковью в основании (рис. 4). Высота этой дивы достигает 10—12 м. На небольшом расстоянии от нее, у окраины с. М. Селявное, стоят еще три невысоких, полуразрушенных меловых столба.

Помимо Дивногорья, дивы (правда пебольших размеров) отмечены на правобережье Дона между устьем р. Потудани и г. Коротояком, на склоне балки южнее горы Шатрище, выше г. Лисок (крупная дива на горе Шатрище давно уже разрушена), и на правом берегу Дона, ниже с. Белогорье.

По поводу происхождения див было высказано много различных предположений. Их можно свести к трем гипотезам.

Первая из них видит в дивах остатки искусственного сооружения, точнее «каменной стены, некогда окружавшей и защищавшей эту гору вместе с ее обитателями»¹. Доказательство этой гипотезы ее сторонники видят в наличии в районе Дивногорья городища и в расположении див почти строго на одной линии по обрыву.

Однако гипотеза искусственного происхождения див не выдерживает критики. Дивы распространены и в тех местах, где нет городищ, и встречаются на склонах, на разной высоте. К тому же следов искусственной кладки, о чем говорит Л. В. Вейнберг, дивы в действительности не имеют.

Вторая гипотеза происхождения див — эрозионно-денудационная. Она была высказана еще в 1864 г. в статье о Дивногорском монастыре в «Памятной книжке» Воронежской губернии. Неизвестный автор ее, скрывающийся за инициалами А. М., писал: «Происхождение этих див самое прозаическое: образовались они от того, что гора осыпается, особенно весною, и обнажает плотные слои мела, вкоренившегося в почве на далекую глубину»².

Эрозионно-денудационная гипотеза развивается В. П. Семеновым в уже упоминавшемся выше втором томе «России», а также многими современными исследователями. Наибольшая роль при этом отводится эрозионному размыву мела. Эрозионные процессы в мелу действительно протекают своеобразно,

¹ Л. В. Вейнберг. Очерк замечательнейших древностей Воронежской губернии. Воронеж, 1891, стр. 49.

² А. М. Дивногорский успенский монастырь. Памятная книжка Воронежской губернии на 1863—1864 г. Воронеж, 1864, стр. 1.



Рис. 4. Дива у устья р. Сосны с заброшенной подземной церковью в основании

и они, как правило, сопровождаются образованиями глубоких борозд и выступов на меловых склонах. На рис. 5 хорошо показана подобная эродированная поверхность крутых меловых склонов. В ряде случаев в результате эрозионно-денудационных процессов происходит обособление меловых останцов, напоминающих дивы. Но такие дивы эрозионного происхождения очень недолговечны — они быстро подвергаются естественному разрушению.

Третью (карстовую) гипотезу происхождения див предложил А. А. Дубянский. По мнению А. А. Дубянского, в районе Дивногорья существовали в прошлом крупные многокамерные карстовые пещеры. Под влиянием карстовых процессов брекчия и делювий мела, превращавшиеся в известняк, обволакивали все верхности мела в карстовых пещерах. «В первых стадиях разрушения такой карстовой пещеры, — пишет А. А. Дубянский, — выйдут на дневную поверхность, обнажатся «дивы», состоящие из мела, одетого, как чехлом, брекчий известняка»¹. Далее А. А. Дубянский утверждает, что дивы — это не причудливые формы размыва мела, а «останцы», свидетели грандиозных карстовых явлений, имевших в прошлом место в мелу.

Трудно согласиться с гипотезой А. А. Дубянского, так как карст в мелу, в отличие от карста в известняках, протекает своеобразно и не сопровождается образованием обширных подземных пустот — пещер. Те пещеры в мелу, которые мы наблюдали сейчас в Дивногорье, Шатрище и в других местах, не поражают своими размерами и имеют, несомненно, искусственное происхождение. Дивногорье и Шатрище были заселены человеком еще задолго до основания здесь монастырей в первой половине XVII в. По всем данным, пещеры эти — тайники, подземные сообщения монастырей и ранее существовавших на горе поселений с рекой, служившей и источником водоснабжения и средством сообщения.

Не говорит в пользу карстового происхождения див и слабое проявление современного мелового карста. Свежие провальни воронки в мелу — исключительно редкое явление.

К тому же, чтобы дать правдивое объяснение происхождению див, совершенно не требуется призывать на помощь «грандиозные карстовые явления». Наша наблюдения позволяют следующим образом нарисовать процесс формирования див.

¹ А. А. Дубянский. Ископаемый карст среди верхнемеловых отложений. Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отдел геологический, т. XV (4), 1937, стр. 302.



Рис. 5. Формы эрозионного размыва мела на склоне оврага на юге Средне-Русской возвышенности в районе г. Корочи.

Толща однородного туронского писчего мела, измеряемая несколькими десятками метров, рассечена системой крупных трещин, имеющих два основных направления — вертикальное и горизонтальное. Появлению трещин способствует то обстоятельство, что ниже писчего мела залегают толщи песков того же верхнемелового возраста (сеноман), которые подвержены вымыванию подземными водами (суффозия), что вызывает неравномерную просадку вышележащего писчего мела. Образовавшиеся таким путем трещины обрабатываются водой атмосферного происхождения — частично они расширяются, а мел — и это самое главное — под воздействием воды уплотняется, постепенно превращаясь в известняк. Обработка трещин и метаморфоз мела в известняк, понятно, не может происходить везде одинаково. В одних местах мел, несмотря на наличие трещин, видоизменяется мало, в других, наоборот, становится необычайно плотным и твердым. Именно последние участки уплотненного мела, выходящие на поверхность в результате эрозионно-денудационных процессов, получают впоследствии форму див. Наличие рядом древнеславянских и других поселений не препятствовало, а может быть, наоборот, содействовало сохранению див, которые благодаря своим причудливым очертаниям, возможно, были предметом религиозного поклонения у древних народов. Уцелевшие от разрушения дивы должны быть взяты под охрану. В противном случае не исключена опасность полного исчезновения этих оригинальнейших форм рельефа, получивших широкую известность.

Профессор Ф. Н. Мильков
Воронежский государственный институт

БОРЬБА С ПЫЛЕВЫМИ БУРЯМИ В СТЕПЯХ ЗАПАДНОГО ПРЕДУРАЛЬЯ

На части территории Башкирской АССР, преимущественно в зоне распространения карбонатных черноземов, в отдельные годы выдувание почвы ветрами вызывает пылевые бури. Дефляция почв снижает урожай и в отдельных случаях может привести к гибели посевов. Пылевые бури, как правило, наблюдались при более или менее сильных ветрах южного и юго-западного направления. Пылевые бури обычно начинались в 9—11 часов утра, а максимальной силы выдувание достигало в полуденные часы — 12—3 часа дня — и постепенно ослабевало к вечеру. Выдувание протекает различно. Иногда оно напоминает зимнюю поземку, когда пыль несется густым слоем в приземном слое воздуха (на высоте до 2—4 м), и более крупные почвенные частицы, струясь на высоте 2—10 см, перекатываются по поверхности почвы. В других случаях пыль сразу поднимается вверх и разносится на громадные расстояния.

Но чаще всего наблюдается более слабое выдувание почвенных частиц, главным образом с поверхности паровых площадей, участков зиблевой вспашки, вдоль дорог и т. д. У отдельных препятствий, например у построек, заборов и т. д. иногда образуются довольно значительные сугробообразные наносы мелкозема.

Особенно сильное выдувание может происходить на обработанных участках. Пятачка выдувания эллипсовидной формы могут образовываться не только на водоразделах, но и по нижним третям склонов.



Поверхность наноса мелкозема, скопившегося в лесной полосе

Эллипсы выдувания, продольная ось которых вытянута в направлении господствующего ветра, иногда приходится в течение ряда лет на одно и то же место. Тогда они легко заметны на пашне по налипшим галькам и по светлоокрашенной обедненной гумусом почве.

После пылевых бурь, которые наблюдались в 1935 и 1940 гг., в Башкирии были предприняты меры по борьбе с ними; в частности началась закладка лесных полезащитных полос.

В первые годы после посадки лесных полезащитных полос выдувание верхнего горизонта почвы приносило им опущимый вред, обнажая корневые шейки сеянцев, а в отдельных случаях и часть корневой системы.

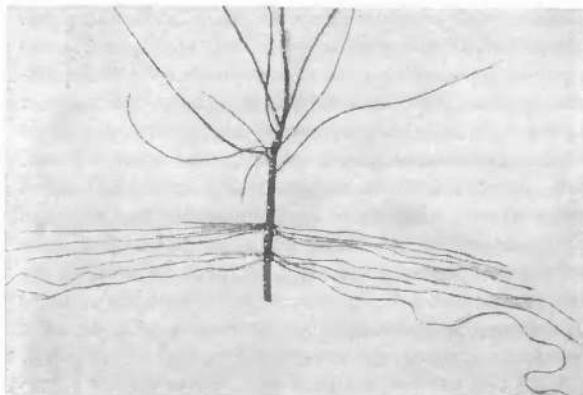
По мере роста и развития лесных полос выдувание в них постепенно сходит на нет, сменяясь накоплением наносов. Так, например, в полосах, заложенных весной 1935 г., в сентябре 1939 г. скопилось значительное количество мелкозема. Мощность однодненого наноса у опушки достигала 10—12 см, а внутри лесной полосы — от 3 до 7 см. Явно выраженный шлейф наноса шел внутрь лесной полосы до 7-го ряда (на расстояние 10,5 м), дальше постепенно переходя в незначительный слой пыли. Весной 1940 г. пылевые бури достигали значительной силы. Молодые лесные полезащитные полосы в возрасте 3—5 лет высотою в 2—4 м частично задерживали ветровой поток и вызывали оседание пылевых частиц. Внутри этих лесополос образовались пылевые сугробы, высота которых в отдельных случаях (например, у изолированно расположенных лесных полос) превышала 2,5 м.

В системе полос высота наносов была значительно меньшей.

Произведенные весной 1941 г. раскопки заносов показали, что большинство древесных и кустарниковых пород в условиях заноса карбонатным мелкоземом развивают хорошую придаточную корневую систему. По интенсивности дополнительного укоренения исследованные породы могут быть расположены в следующий ряд, начиная от лучше укореняющихся: вяз обыкновенный, клея ясенелистный, акация желтая, лох узколистный, тополь бальзамический.

Только береза бородавчатая, по нашим наблюдениям, не дала в этих условиях придаточных корней.

Повторные исследования этих участков, произ-



Придаточные "корни" на стеблях акации желтой, образовавшиеся после заноса ее мелкоземом

веденные в 1945 и 1951 гг., подтвердили, что лесные полосы в условиях занесения их мелкоземом успешно растут. С 1935 г. в районах дефляции почв была начата последовательная и планомерная борьба за рациональное введение правильных севооборотов, закладку лесных полезащитных полос, развитие травосеяния, общее улучшение агротехники и т. д. Это сократило пылеобразующие площади и уменьшило повреждения от пылевых бурь.

Весна 1952 г. в Западном Предуралье носила затяжной характер. Возврат холдов задержал вегетацию, и было много не покрытых растительностью площадей, на которых могли происходить явления дефляции почвы.

Во второй половине мая 1952 г. по территории Башкирской АССР прошли сильные циклоны, вызвавшие в отдельных случаях пылевые бури. Оказалось, что в районах с густой сетью полезащитных насаждений закладки прошлых лет, а также в районах с развитым травосеянием, несмотря на большую силу ветра и повреждений почти не было. На структурных почвах межполосных пространств де-



Вал мелкозема, скопившийся в молодой лесной полосе. Справа — защищенные ею посевы

фляция почвы не получила сильного развития. Молодые лесные полосы стойко противостояли нападкам пылевых бурь. Там, где в прошлом наблюдалась сильная дефляция почв и значительные пылевые заносы в лесных полосах, весной 1952 г. мощность этих заносов составила всего несколько сантиметров. Следов ветровой эрозии в межполосных пространствах не было.

Правильная организация территории с размещением системы защитных насаждений и введение рациональных севооборотов — важнейшие меры борьбы с пылевыми бурами. В районах действия пылевых бурь полезащитные полосы, помимо своего общего назначения по борьбе с суховеями, обеспечивают механическую защиту посевов от выдувания. Способствуя сбережению влаги на полях, они ускоряют развитие сельскохозяйственных растений.

Снегозадержание, рациональное использование весеннего стока, соблюдение ранних и сжатых сроков сева, перекрестный сев и другие агротехнические приемы также содействуют успешной борьбе с пылевыми бурами.

Б. И. Федорако
Кандидат сельскохозяйственных наук
Башкирский сельскохозяйственный институт

ВОДЯНОЙ ОРЕХ В ВОДОЕМАХ ПОЛЕСЬЯ

В стоячих или медленно текущих водах Полесья и главным образом в водосборе р. Уборти очень часто встречается красивое своеобразное растение — водяной орех, или, как его иначе называют в некоторых местах нашей страны, рогульник, чилим. Кроме водосбора р. Уборти, водяной орех обнару-

жен в некоторых старицах рек Припяти, Сожа и Березины, а также в озерах Свитязь, Смержов, Погост и др.

Водяной орех — растение однолетнее, из семейства рогульниковых. В водоемах Белоруссии встречается три вида водяных орехов: днепровский, лож-



Водяной орех в озере Смержов

но-колхидский и плавающий. Эти виды очень схожи между собой; они различаются только формой плодов и размером розетки листьев.

В водосборе р. Уборти произрастает водяной орех плавающий. Он поселяется в водоемах с ильстым дном, глубина которых не превышает 2—2,5 м. На поверхности воды в таком водоеме плавает розетка ромбических листьев водяного ореха, несколько напоминающих листья березы. В некоторых местах он образует сплошные заросли и покрывает поверхность водоема красивым узором своих листьев. Весной и летом листья имеют темно-зеленую окраску, к осени — красновато-зеленую, а иногда пурпурно-красную. Цветы водяного ореха одиночные, мелкие, белого цвета, расположены в пазухах листьев. Из-под воды они появляются в утренние часы. После оплодотворения цветка плод покрывается одревесневшими чашелистиками с четырьмя острыми шипами. Плоды водяного ореха развиваются в воде под розеткой листьев. Осенью, после созревания, они падают на дно водоема, а весной прорастают.

Шипы на плодах водяного ореха служат защитой от поедания его рыбами, водоплавающими птицами и другими животными. Кроме того, они имеют назначение якоря, при помощи которого орехи прикрепляются ко дну водоема.

Под одной розеткой вырастает от 3 до 10 плодов. По мере созревания орехов и увеличения их веса, на черешках листьев, плавающих на поверхности водоема, образуются воздушные вадутия, которые предохраняют растение от погружения в воду.

Семена водяного ореха гладкие, желто-коричневого цвета, имеют сердцевидную форму. Они съе-

добны и по вкусу напоминают благородные каштаны. Употреблять в пищу их можно сыром, вареном и печеном виде; особенно вкусны вареные. По содержанию крахмала и белка семена водяного ореха стоят наравне с пшеницей, превосходят кукурузу и картофель. В составе семян содержатся 15% белков, 0,5% жиров, 52% крахмала и 3% сахара.

Из семян водяного ореха можно изготавливать крупу, муку, можно также употреблять их в кондитерском производстве. Кроме того, во многих местах эти семена используются в народной медицине в качестве лекарства против различных заболеваний: бешенства, поноса, дизентерии, а также укуса змей.

В нашей стране водяной орех встречается редко и его употребляют в пищу там, где он произрастает, в большом количестве (на Дальнем Востоке и в устье Волги).

В некоторых восточных странах и областях, таких как Индия, Индо-Китай, Китай и Япония, семена водяного ореха служат основным пищевым продуктом. В Индии, например, население, живущее в окрестностях водоемов, в которых произрастает водяной орех, около пяти месяцев в году питается его плодами. За право культивировать водяной орех в одном только оз. Вулак английские колонизаторы берут арендную плату — свыше 5000 фунтов стерлингов в год.

Водяной орех можно разводить в мелких водоемах (с медленно текущими или стоячими водами) не только в Полесье, но также в южной и средней полосе Европейской части СССР. Особенно для этой цели пригодны бесчисленные старицы и озера, которыми изобилуют долины рек Восточно-Европей-



Водяной орех в старице реки Припяти

ской равнины. Разведение водяного ореха не требует предварительной подготовки водоема и не представляет особых трудностей. Он может произрастать среди других водяных растений — кувшинки, кубышки, телореаза, ежеголовника, рдестов и т. п. Для разведения водяного ореха в других водоемах необходимо собирать зрелые плоды осенью — в октябре и ноябре. Созревшие плоды имеют зеленовато-темнокоричневую окраску и легко отрываются от растения или сами отпадают при прикосновении к ним.

Необходимо помнить, что семена водяного ореха при продолжительном пребывании на воздухе тер-

яют всхожесть. Поэтому при перевозке его на дальнее расстояние необходимо зрелые орехи собирать в сосуд с водой, взятой из того водоема, где они произрастают.

В новом водоеме при посеве зрелые плоды размещают на различном расстоянии друг от друга. С этой целью собранные орехи выбрасывают из лодки или опорожняют сосуд с орехами в воду. После заселения водоема водяной орех ухода не требует вплоть до сбора семян. При средней густоте зарослей (5 растений на 1 м²) можно получить с 1 га водоема около 10 ц сухих орехов.

И. Н. Соловей

Институт мелиорации, водного и болотного хозяйства
Академии наук БССР

ЛЕСНЫЕ ГРИБЫ В ПОЛУПУСТЫНЯ

Дика и сурова природа Астраханской песчано-супесчаной полупустыни. Отличительная черта ее климата — малоснежная зима с морозами до -37° и штормовыми ветрами, короткая (30—45 дней) ветреная весна, долгое (5 месяцев) жаркое лето. Температура, быстро нарастающая с весны, доходит в июле до $41,4^{\circ}$ в воздухе и до 76° и выше на поверхности песчаных почв; годовое количество осадков от 100 до 200 мм (почти в три раза меньше, чем в Москве); все лето дуют иссушающие суховеи, с силой нередко в 20 м/сек, средняя испаряемость выше выпадающих осадков в 6—9 раз.

И вот в таких условиях полупустыни, на территории Богдинской опытной агролесомелиоративной станции, нами обнаружены грибы, по своему внешнему строению и вкусу напоминающие белый гриб-бровник.

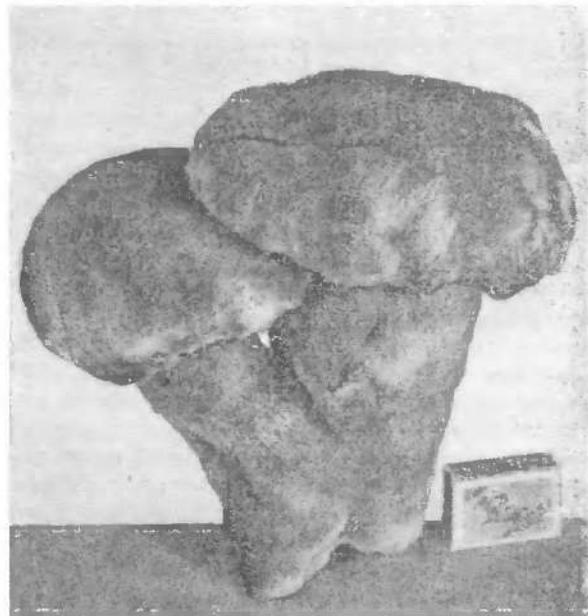
Полупустыня и лесные грибы, — казалось бы, понятия несовместимые: грибы — растения зоны избыточного увлажнения. Само понятие «грибы» связано с представлением о больших лесных массивах, с избытком влажности, с изобилием дождей. Для того чтобы появились грибы даже в лесу, где влажность почвы всегда выше влажности соседних открытых пространств, требуется более или менее обильные дожди. Следовательно, чтобы в полупустыне появились грибы было необходимо преобразовать ее, создать здесь зону избыточного увлажнения.

Именно так и поступили советские люди. Впервые в мировой истории лесоводства они вырастили лес в районе с 200 мм осадков в год.

В 1925 г. под руководством М. А. Орлова в Астраханской полупустыне были заложены первые на влажном юго-востоке Европейской части СССР

ветрозащитные и снегосборные лесные полосы (ныне Богдинская опытная станция). Среди этих полос создано в богарных (неорошаемых) условиях многоотраслевое социалистическое сельское хозяйство.

В октябре 1953 г. мы собрали на лесных полосах образцы произрастающих здесь грибов. Среди них оказались шампиньоны, свинушки, молоканки и др. Но особенный интерес представлял обнаружен-



Молодой полубелый гриб-гигант

ный в колках канадского тополя гриб, по своему внешнему строению и по вкусу напоминающий обычный белый гриб-боровик. С 9 по 16 октября мы ежедневно вдвоем-втроем отправлялись в эти колки и за какие-нибудь 1,5—2 часа набирали по 100—150 штук прекрасных молодых, крепких, ядерных грибов. Отличительная черта этих грибов — их исключительно крупные размеры. Так, был найден молодой гриб высотой в 25 см, с диаметром шляпки в 27 см и весом в 1,5 кг.

Обнаруженный нами вид грибов несколько подходит к так называемому полубелому грибу (*Boletus impolitus*). По описанию Б. П. Василькова, «шляпка полубелого гриба темнобурая или желтобурая, ножка клубневидная желтоватая, красноватая, мякоть желтая, на изломе синеет». Мякоть молодого богдинского гриба не желтая, а белая, как и у боровика (у старого — черная), ножка не желтоватая, а совершенно белая (не отличающаяся от ножки настоящего белого гриба), или сероватая, вроде ножки подосиновика. При сушке мякоть чернеет, но при отваривании для маринования и в супе (в свежем виде) лишь отдельные корни синеют, тогда как шляпки и большинство корней остаются белыми. Очевидно, есть основание считать наш гриб полупустыни разновидностью полубелого: *Boletus impolitus* богдинский.

Г. Огромное число синищек и молоканок обваровано нами в водоохранном массиве у с. Михайловка. Этот массив заложен в 1922—1924 гг. на границе Астраханской полупустыни и Волго-Ахтубинской поймы также под руководством Орлова. Разница в обилии грибов на Богдинской опытной станции и в Михайловском массиве, видимо, объясняется следующими причинами. Насаждения Богдинской станции представляют собой лесные полосы в 5—11 рядов, шириной в 10—22 м, и небольшие отдельные колки (группы деревьев), тогда как у с. Михайловка это сплошной вицунительный массив, имеющий к тому же более однородный видовой состав насаждений. Богдинская опытная станция расположена в центре Астраханской полупустыни, тогда как Михайловский водоохраный массив граничит с Волго-Ахтубинской поймой. В Михайловском массиве — более избыточное увлажнение и в полном смысле «лесная обстановка». Однако, как это не странно, видовой состав грибов на территории Богдинской станции богаче. Ни сыроеzek, ни подосиновиков в Михайловском массиве не оказалось.

Отличительная черта грибов полупустыни состоит в том, что они отмирают (засыхают), не червивая, что говорит об отсутствии здесь грибных вредителей.

К. Л. Розов
Москва

НОВЫЕ СОРТА КРЫЖОВНИКА

Крыжовник — одна из самых ценных ягодных культур, отличающаяся скороспелостью, высокой ежегодной урожайностью. Плоды его очень вкусны, содержат много сахара, кислот, железа и витаминов. Крыжовник служит прекрасным сырьем для пищевой промышленности и кондитерского производства. Однако, несмотря на свою ценность, культура этого растения в нашей стране развита слабо. Мешает этому сильная поражаемость обычных сортов его мучнистой росой — сферотекой. Болезнь эта действует особенно губительно, поражая побеги, листья, плоды крыжовника.

И. В. Мицурин был первым, который начал работу по выведению сортов крыжовника, устойчивых против мучнистой росы. В результате им были получены такие сорта его, как Штамбовый, Черный негус и Черный мавр.

Пользуясь мичуриńskими методами, мы продолжали работу по созданию отечественных, устойчивых против болезней сортов крыжовника. Для этого мы применяли отдаленную гибридизацию и направ-

ленное воспитание гибридного потомства в процессе селекции.

В основе устойчивости растительного организма к болезням лежит его жизненность. Наиболее жизненные растения, которые получаются в результате отдаленной гибридизации, при условии определенной степени родства. Межвидовые скрещивания европейского крыжовника с американскими имеют в создании устойчивых к сферотеке сортов основное значение. Как известно, все европейские сорта этого растения произошли от одного ботанического вида — крыжовника европейского (*G. reclinata*). Эти сорта отличаются крупноплодностью и высокими вкусовыми качествами. Однако они имеют и отрицательные свойства: недостаточно зимостойки, слабо засулоустойчивы, а главное — сильно поражаются сферотекой и трудно размножаются.

Сорта, устойчивые к сферотеке, — это в основном гибриды американских видов крыжовника с европейским культурным видом. Помимо этого, главное их преимущество заключается в легкости размноже-

ния как отводками, так и деревянистыми черенками. Однако плоды их мелки, и имеют посредственные вкусовые качества. Гибридизация европейского крыжовника с американскими сортами позволяет решить задачу создания крупноплодных сферотекоустойчивых сортов.

На первом этапе селекционного процесса в качестве исходных форм нами использовались сферотекоустойчивые отечественные сорта — Штамбовый, Черный ногус, Мысовский 17; американские сорта — Хаутон, Орегон, Карри, Пурман; из крупноплодных европейских сортов — Финик, Зеленый бутылочный, Карелес, Индустрия и др. Наряду с правильным подбором родительских пар, большое внимание уделялось направленному воспитанию гибридного потомства. Крыжовник относится к скорош плодным культурам; свойства и качества его формируются ускоренно, в течение первых лет жизни; в трехлетнем возрасте сеянцы уже вступают в плодоношение. В связи с этим чрезвычайно важно воздействие на крыжовник в наиболее ранние периоды селекционного процесса. К самым ранним воздействиям относится уход за материнским растением. Состояние материнского куста имеет прямое отношение к жизнеспособности гибридного потомства. Поэтому за материнскими растениями тщательно ухаживают. В почву вносят удобрения, ее поливают, часто рыхлят, ведут борьбу с болезнями и вредителями.

В эмбриональном периоде мы применяем опыление смесью пыльцы, опыление большим количеством пыльцы (обильное опыление) и многократное опыление. Эти методы обеспечивают получение более жизнеспособного и устойчивого потомства. Большинство созданных нами новых сортов получено от опыления смесью пыльцы.

В период развития гибридных сеянцев главное внимание уделяется питанию как основному фактору воспитания. На всех стадиях развития гибридных сеянцев для формирования жизнеспособных устойчивых растений с культурными качествами обязательно соблюдение правил агротехники. Условия питания особенно резко сказываются на формировании такого цennого признака, как крупноплодность; при плохом питании создать крупноплодные сорта крыжовника нельзя. Для успешного воспитания гибридных сеянцев необходимы: богатая питательная почва, органические и минеральные удобрения, поливы, частые рыхления почвы и борьба с болезнями и вредителями. Особое значение приобретает борьба со сферотекой на ранних этапах развития сеянцев. Наш опыт показал, что сеянцы крыжовника особенно сильно подвержены сферотеке в самом раннем возрасте, в первые два года. Если в этот период не вести борьбы с болезнью, сеянцы ослабляются,



Плантация крыжовника

хируют и теряют свои ценные качества. С третьего года развития сеянцев борьба со сферотекой прекращается и отбор перспективных сеянцев проводится на фоне естественной инфекции.

В итоге первого этапа селекционной работы нами созданы следующие, относительно сферотекоустойчивые, крупноплодные сорта крыжовника:

Русский (получен от опыления сорта Карелес смесью пыльцы сферотекоустойчивых сортов). Отличается высокой устойчивостью к сферотеке, урожайностью и крупными плодами (средний вес плодов 5 г). В плодах содержится до 10% сахара, сорт легко размножается отводками и деревянистыми черенками.

Малахит (получен от опыления мичуринского сорта Черный ногус пыльцой сорта Финик). Устойчивый к сферотеке, урожайный, крупноплодный сорт (средний вес плодов 5—6 г); в его плодах содержится до 9,5% сахара; легко размножается отводками и деревянистыми черенками; деревянистые черенки укореняются на 96%.

Пионер (получен от опыления сорта Карелес смесью пыльцы сферотекоустойчивых сортов). Характеризуется устойчивостью к сферотеке, высокой сахаристостью плодов (в плодах содержится до 11% сахара), ранним сроком созревания. Легко размножается отводками и деревянистыми черенками.

Плодородный (получен от опыления сферотекоустойчивого сорта Орегон пыльцой сорта Финик).



Сбор крыжовника

Отличается относительной устойчивостью, крупными ягодами (средний вес 6 г) и урожайностью.

Десертный (получен от опыления Английского желтого пыльцой мичуринского сорта *Штамбовый*). Отличается высокой урожайностью, крупноплодностью (средний вес ягод 7 г) и десертным вкусом плодов. Относительно устойчив к сферотеке.

Рубин. Отличается высокой урожайностью, крупноплодностью и десертным вкусом плодов (средний вес плодов 5—6 г). Относительно устойчив к сферотеке. Хорошо размножается отводками.

Северный виноград (получен от опыления сорта *Карелес* смесью пыльцы сферотекоустойчивых сортов). Отличается относительной устойчивостью к сферотеке, слабой шиповатостью, высокой урожайностью и вкусными малосеменными плодами (средний вес плодов 5 г). Хорошо размножается отводками.

На экспериментальной базе Научно-исследовательского института плодоводства им. И. В. Мичурина заложен маточный участок новых сортов и приступлено к массовому размножению их. В 1953 г. получено около 40 тыс. посадочного материала новых сортов, выход которого с каждым годом будет повышаться. Новые сорта высаживаются на участки государственного испытания, в сады колхозов и совхозов, на приусадебные участки садоводов-любителей.

Однако созданные нами сорта еще не совершенны, некоторые из них еще недостаточно устойчивы к сфе-

ротеке (Рубин), у других плоды небольшого размера (Пионер) или недостаточно вкусны (Плодородный).

Сейчас перед нами стоит задача создать еще более совершенные сорта крыжовника и улучшить уже полученные сорта. Метод повторной гибридизации И. В. Мичурина считал самым перспективным, однако в селекции крыжовника этот метод до сих пор не был разработан. Оставался неясным чрезвычайно важный вопрос о подборе родительских пар при повторной гибридизации. Исследования последних лет показали, что возвратные скрещивания новых сортов с крупноплодной исходной формой дают весьма отрицательные результаты — получается нежизненное потомство, сильно поражаемое сферотекой. В результате повторных скрещиваний, в целях увеличения плодов, новых сортов с другими более крупноплодными европейскими сортами, у гибридного потомства резко снижается устойчивость к сферотеке; а из-за того, что сеянцы сильно поражаются сферотекой, не удается получать крупные плоды.

Наиболее эффективными оказались скрещивания сферотекоустойчивых сортов и гибридов между собой. Гибридные семена, полученные от таких скрещиваний, отличаются жизненностью, хорошей устойчивостью к сферотеке и дают значительный процент сеянцев с крупными плодами. Повторная гибридизация сопровождается применением целого комплекса методов целесообразного воспитания гибридных сеянцев.

Применились также методы влияния пыльцой как половым мейтором на формирование плодов у гибридов, воспитание гибридных сеянцев без пересадки и др. Все это положительно сказалось на формировании ценных качеств гибридов. Среди гибридных семян, полученных от повторных скрещиваний новых сортов, уже проводился отбор сеянцев, обладающих рядом ценных хозяйствственно-биологических признаков. Отобранные сеянцы по своим качествам стоят значительно выше исходных форм, использованных в гибридизации. Чрезвычайно ценен отборный сеянец № 1-2-3, полученный от опыления сорта *Малахит* смесью пыльцы других сферотекоустойчивых сортов. Сеянец сильнорослый, не поражается болезнями, средний вес ягод 7 г. Ягоды интенсивно окрашены, при полном созревании приобретают почти черную окраску; в ягодах содержится 10,27% сахара.

Большой интерес представляют также сеянцы № 1-6-6 и 1-5-7; они отличаются высокой устойчивостью к сферотеке, урожайностью и хорошим вкусом ягод.

К. Д. Сергеева
Кандидат сельскохозяйственных наук
Научно-исследовательский институт плодоводства
(Мичуринск)

КУЛЬТУРА АГАВЫ В АБХАЗИИ

Среди субтропических декоративных растений, культивируемых в субтропической зоне Западной Грузии, одно из первых мест занимают агавы. Они широко применяются для озеленения и украшения улиц, скверов, отдельных парковых клумб, приморских песчаных полос, железнодорожных откосов, для закрепления грунта крутых голых известняковых склонов и т. д.

Агавы широко используются и в народном хозяйстве как волокнисто-техническое растение. Из листьев многих видов агавы получают волокно; лубяные волокна агав грубы, поэтому их применяют для изготовления грубых тканей, канатов, веревок. Из отходов волокна после переработки получают оберточную бумагу.

В местах естественного произрастания из листьев *Agave atrovirens* Karw. до цветения собирают сахаристый сок, кроме того, из листьев получают спирт и опьяняющий напиток — пульке. Особенно ценные виды агав, дающие волокно — *A. sisalana*, *A. forroydes* и *A. cantula*.

Из районов Черноморского побережья Западной Грузии агавам, как сухолюбивым растениям, более всего подходит Абхазия. Они в условиях избыточного увлажнения плохо развиваются. У нас в Сухумском ботаническом саду, а также в садах Черноморского побережья (Западная Грузия и Крым), более чем 75 лет культивируется около 20 видов агав, завезенных из субтропических областей западного полушария и из средиземноморской области.

В результате воздействия внешних условий (климат, почва) некоторые виды и разновидности агав получили новые морфологические признаки и нередко резко отличаются от родоначальных форм. Например, сизая агава по густоте воскового налета, а также по размеру, сильно превышает родоначальные формы. Эта агава наиболее морозоустойчива: в зиму 1949/1950 г. она перенесла местами морозы до 10°. В смысле акклиматизации это значительный шаг вперед, так как в 1911, 1924 и 1928 гг. морозы были небольшие 6—7° и продолжительностью до 4,5—8 часов, однако в результате их агавы почти везде погибли.

Кое-где уцелевшие экземпляры, перенесшие морозы этих годов, приобрели морозоустойчивость и сравнительно густой восковой налет.

Необходимо отметить, что из всех видов агав, культивируемых у нас, только одна — *A. americana* (сизая и зеленая) — цветет и плодоносит; семена ее всхожи почти на 20%. Однако семенное размножение агав здесь почти никем до сего времени не практиковалось, а между тем такая генерация безусловно

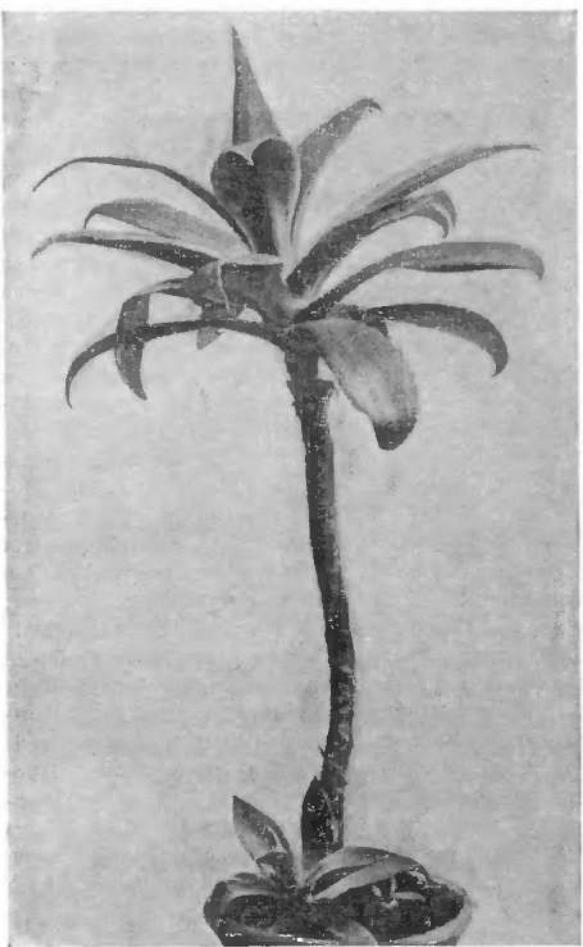
даст гораздо более морозоустойчивые и даже новые формы и виды, чем агавы, которые мы получаем из корневых отпрысков. В дальнейшем необходимо внедрение семенного размножения агав.

Агавы относятся к семейству амариллисовых. Эти многолетние, вечнозеленые, травянистые растения с длинными и мясистыми листьями развиваются при основании корневой шейки розетку листьев до 30 штук; высота такой розетки достигает иногда 3 м. Листья гладкие, зеленые, часто покрыты серебристо-сизым восковым налетом. Молодые, т. е. центральные листья, прямостоячие, старые же, или периферические, отогнуты вниз. Листья как по бокам, так и на вершине имеют твердые, сильно колючие шипы. Биологической особенностью агав является монокарпия — за свою жизнь они цветут и плодоносят только один раз. Отцветшие растения отмирают. По мере роста и развития агавы медленно накапливают в своих листьях и в укороченном побеге запас питательных веществ, через 10—15 лет, а иногда и через 20 лет зацветают.

В период цветения агава становится особенно красивым, могучим и привлекательным растением. Во время цветения из центра листьев агава выбрасывает мощный, вначале искристый ствол, покрытый сизым налетом и чешуйчатыми редуцированными листьями; ствол достигает иногда 6—8 м высоты и 15—20 см в диаметре. Верхушка ствола быстро начинает ветвиться и образует пирами-



Агава *Agave Victoriae reginae*



Агава *Agave attenuata*

мидальное метельчатое красивое соцветие. Цветки многочисленные, околоветвник желтовато-зеленый. Цветение агавы продолжается от 15 до 26 дней, и после цветения растение медленно засыхает и гибнет, давая у основания корневой шейки целую семью молодых агав («деток»), которые рассаживают отдельно. Агавы и до цветения дают корневые отпрыски, так как у них на второй и особенно на третий год начинается развитие нескольких особых корней, которые как по цвету, так и по величине отличаются от настоящих, действующих, или всасывающих корней. Эти так называемые придаточные корни, отходящие из укороченного побега, на вершине утолщаются, и происходит заложение верхушечной почки,

которая начинает расти и давать «деток». Их лучше рассаживать на второй год: в первый год молодые растенчица еще не имеют собственных корней, и при отщеплении такие недоразвитые «детки» часто гибнут.

Для того чтобы получить обильное образование «деток» от маточного растения, необходимо посадить маточные экземпляры в особо устроенные каменные или кирпичные горшки; эти горшки по бокам должны иметь отверстия, через которые свободно вырастает и развивается молодое растение. Иногда даже рекомендуется маточные экземпляры сажать в корзинки, через плети которых лучше прорастают их придаточные корни. Наблюдения над развитием деток показали, что маточные экземпляры в начале весны образуют от 3 до 8 и более придаточных корней, но развитие получают только некоторые из них, так как грунтовые условия не подходят для прорастания всех придаточных корней.

Нормальное развитие и полную акклиматизацию в нашей стране получила агава *A. americana*, она хорошо цветет и плодоносит. Бывают годы, когда наблюдается обильное сплошное цветение агав, даже молодые экземпляры зацветают. Причиной обильного (сплошного) цветения является влияние внешних климатических условий — холода зима и сухое жаркое лето.

Для того чтобы агавы цвели не сплошь, иногда в садоводстве применяют метод удаления верхушечной точки, т. е. точки роста — «меристемы» соцветия. Этот метод эффективен тогда, когда удаляют меристему в начале развития, в тот момент, когда точка роста даже не видна в розетке верхушечных листьев. Удаление вполне развитого соцветия вызывает искривление развития самого растения, его угнетение и гибель.

Как известно, цветение и плодоношение являются особой стадией развития. В этот период происходит скачкообразное изменение качественных признаков развития растения, вещества растения перестраивается и процесс цветения механически приостанавливается, что не особенно желательно: чем больше мы имеем цветущих агав, тем более привлекательна субтропическая природа.

В оранжереях Сухумского ботанического сада начато собирание коллекции разных видов агав, число их уже достигает 18. Из них особого внимания заслуживает лучшая агава *A. Victoriae regiae* и *A. attenuata*; последняя относится к стеблевым агавам; это — единственная агава со стеблем, остальные же агавы, как известно, бесстеблевые.

П. Е. Рухадзе
Кандидат биологических наук
Сухумский ботанический сад Академии наук Грузинской ССР

РЕДКИЕ ЖИВОТНЫЕ ЗАПАДНОЙ МОНГОЛИИ¹

Медведь-пищухоед (*Ursus pruinosus* Blyth). Этот хищник — настоящий обитатель пустыни, хорошо приспособлен к ее суровым условиям. До недавнего времени в пределах Монголии он встречался только в окрестностях Сегса Цаган Богдо. За последние годы выяснилось, что ареал медведя-пищухоеда расширяется к северо-западу. Отмечены случаи его появления в отрогах Монгольского Алтая — Атас Богдо, Чингистээ, Улая Дэль, Эдэрэнгий Нуру. Он начал попадаться в урочищах Шанда Аж Богдо Ола, Эжэ Хайрхан Ола и в других местах. Встречается медведь в одиночку, попарно и семьями.

Летом 1952 г. группа учителей Гоби-Алтайского аймака, совершая экскурсию по окрестностям Эже Хайрхан Ола, наткнулась около одного из родников на взрослого пищухоеда с двумя медвежатами и долго изучала их следы. При этом было установлено, что медведи копали корни ревеня белокорневого, переворачивали многие камни, бродили по роще, состоящей из саксаула, тамариска, разнолистного тополя и хармыка, и высоко взбирались по песчаным склонам гор.

Питается пищухоед преимущественно растительной пищей, причем особенно любит ревень. Не отказывается он также от грызунов, но на крупных животных не нападает. Монголы его не боятся и не убивают, так как для скота он не представляет опасности. Лишь в тех случаях, когда медведь подходит к юртам, собаки его отгоняют.

Осенью он вырывает корни под буграми у кустов тамариска или хармыка и залегает в спячку, но спит не крепко и не очень долго.

Монголы склонны очевидчивать пищухоеда. С ним связано много легенд. Так, рассказывают, что он роет корни, пользуясь специальными острыми камнями, а когда на него нападут собаки, то собирает эти камни в кучу и швыряет ими в своих преследователей.

Лошадь Пржевальского (*Equus przewalskii* Pol.). Родиной лошади Пржевальского надо считать хребет Тахиа Шар Нуру, в гобийской пустыне Юго-Западной Монголии. Об этом говорит название этих возвышенностей с прилежащей равниной: Желтый (шар) Хребет (нуру) лошади Пржевальского (таки). Вместе с хребтами Их Хавтаг и Бага Хавтаг хребет идет к востоку от Байдаг Богу Ола, параллельно Монгольскому Алтаю, причем Тахиа Шар Нуру

¹ Автор этого сообщения — Доржин Эргедэн Дагва, молодой монгольский ученый, уроженец Юго-Западной Монголии. В настоящей заметке он описывает распространение и образ жизни некоторых, наиболее редких видов зверей-пустынников.

постепенно сливается с хребтом Буга Хайрхан, отрогом Монгольского Алтая. Между этими хребтами лежит обширная котловина Хонин Усан Гоби (Джунгарская пустыня).

В этих местах до сих пор еще сохранилась лошадь Пржевальского. Местность здесь очень благоприятна для копытных. Еще лет десять назад мы встречали их табунами до 50 и даже до 100 голов. В течение нескольких лет они подвергались усиленному преследованию и были почти совсем истреблены. Сейчас, когда охота на лошадей Пржевальского строго запрещена, поголовье их довольно быстро восстанавливается.

Лошади Пржевальского ведут кочевой образ жизни, не задерживаясь подолгу на одном месте. Кочуют они в основном в поисках пищи. Едят они ковыль гобийский, житняк, разные полыни, луки (монгольский и многокорешковый), вострец, листья чия блестящего, ревень белокорневой, тересека седой, листья камыша, баглера, веточки саксаула и т. п.

На водопой лошади ходят раз в два-четыре дня. Часто, подобно куланам, они разрывают в низких местах землю, добывая подпочвенную воду. Пока держится снег, они охотно утоляют им жажду и откочевывают к горам, где он дольше держится. Если снега выпадает слишком много, лошади Пржевальского добывают себе пищу, раскапывая его копытами.

Кормятся они с рассвета, обычно до полудня. Потом отдыхают, стоя или лежа на боку. Охотно грекаются на солнце. В бурю укрываются от ветра в ложбинах, в ущельях и за скалами.

Лошадь Пржевальского — явный полигам. У каждого жеребца столько кобыл, сколько он сможет отбить у более слабых самцов. Кобыл собирается у него по десять и более.

Драки между жеребцами очень жестоки. Они отрывают друг другу уши, ломают ноги и ребра. Старые самцы нападают даже на молодняк, и в разгар течки могут убить или искалечить жеребенка. После конца течки старые самцы живут отдельно, а самки и молодняк держатся табунами. Араты убеждены, что жеребец не спаривается со своим потомством и гонит родственных кобыл из стада.

Самцы лошади Пржевальского спариваются с домашними кобылами, а домашних жеребцов беспощадно бьют. Благодаря силе и драчливости они побеждают самых крупных из них.

Лично мне известны такие случаи. Один из местных аратов запустил часть своего табуна, и лошади быстро одичали. Через несколько месяцев они уже

не подпускали к себе никого и вскоре ушли в горы Тахи Шар Нуру. Это продолжалось с 1949 по 1952 г. В 1952 г. к этому табуну в первод гова пристал одиозный жеребец Пржевальского. Жеребец — хозяин одичавшего табуна, известный аратам своей силой, вступил в бой с чужаком. Позже местные жители нашли его издохшим на месте схватки. У него были сломаны ноги, оторваны уши, кожа вырвана кусками с мясом. Внутренние повреждения были, видимо, также велики. Дикий жеребец остался хозяином стада и ходил с ним до конца 1952 г.

Кроме человека, у лошади Пржевальского мало врагов. Жеребец и даже кобылы при жеребятах смело бросаются на любого хищника или стремительно убегают. Но страха перед человеком они не испытывают и часто при выстрелах стоят как вкопанные или даже бросаются на встречу пулям.

Дикий верблюд (*Camelus bactrianus* L.). До сих пор среди ученых высказывается мнение о том, что дикие верблюды Монголии — это просто одичавшие домашние животные. Между тем в южной Гоби каждый арат прекрасно знает, что дикий верблюд резко отличается от домашнего. У дикого верблюда морда узкая, горбы маленькие, ноги стройные, подошвы их гораздо уже, чем у домашнего. Хохол на голове почти не заметен. Грива, подшерстные и плечевые волосы, столь резко выраженные у домашнего верблюда, у дикого почти не выделяются.

Кстати сказать, эти волосы очень ценятся как сырье для приготовления ниток, но собрать их со шкуры дикого верблюда для этой цели почти не удается. Бежит дикий верблюд несравненно быстрее домашнего, притом очень равномерно. Спутать дикого верблюда с домашним опытному глазу невозможно.

Основные местообитания дикого верблюда находятся за южными пределами Монголии, в пустыне Ценхэр — Номин — Гоби и на южных склонах Монгольского и Гобайского Алтая. Вдоль пустыни протянулись возвышенности. На низменных местах вередки засоленные болотца и родники. С началом вегетации дикий верблюд откочевывает далеко к северу. К зиме уходит на юг, в большинстве — за пределы Монголии.

Держатся верблюды обычно стадами. Обоняние и слух у них развиты превосходно. Видят они также неплохо. Взрослые зорко охраняют молодежь. При малейшей опасности стадо пускается наутек и много километров оно может бежать без остановок, развивая очень большую скорость.

Если дикого верблюда мало беспокоят, он кор-

мится в любое время. В противном случае — поздно вечером и рано утром. Днем отдыхает лежа. В большую жару охотно ходит против ветра, открыв рот и обмахиваясь хвостом. В случае дождя укрывается в оврагах, или в кустах. Замечено, что во время ураганов верблюды лежат неподвижно по два дня и более. Так же как и домашние, дикие верблюды хорошо предчувствуют ненастье. Опытные араты по их поведению безошибочно предвидят перемену погоды.

Летом дикий верблюд поедает гобийский ковыль, многокорешковый и монгольский лук, пижму тысячелистную, пестранью и холодную полынь, баглур, камыш, дерис, солянку воробышнюю, ревень белокорневой, а также ветки и листья караганы, саксаула и тополя евфратского.

На водопой дикие верблюды ходят не чаще, чем раз в неделю. В случае нужды они обходятся без воды в течение двух и даже трех недель, вероятно довольствуясь влагой, поглощаемой с растениями.

Гон диких верблюдов, так же как и домашних, происходит в начале февраля. Самец заранее почти перестает есть, мало пьет и за время течки очень худеет. Он постоянно в ярости. Рот открыт, морда покрыта белой пеной. Он топчет и бьет ногами кустарник, валяется по земле, и шерсть его забивается колючками, от которых его освобождает только линька. Кисть хвоста, обильно смоченная мочой и спермой, замерзает, и от постоянных ударов по спине у основания заднего горба образуется ледяной изрост. Из затылочной железы самца беспрестанно выделяется темного цвета секрет. Самец отирает его о передний горб, закидывая голову, и горб оказывается покрытым как бы черной мазью.

В начале течки самецгонит прочь верблюжат и молодых самцов. Собранных им верблюдиц он охраняет очень ревниво и вступает в беспощадные драки с появившимся соперником. В случае схватки с домашними самцами дикие всегда выходят победителями.

Нередки случаи скрещивания диких самцов с домашними верблюдицами. Гибриды сохраняют признаки самца. В хозяйственном использовании они своеобразны. Для носки тяжестей положительно не годятся. Зато они превосходны для верховой езды, так как бегают очень быстро и долго. Гибриды очень пугливы, плохо привручаются.

Известен факт приручения найденного в пустыне новорожденного верблюжонка. Он был вскормлен домашней верблюдицей, живет в домашних условиях, на нем ездят, и все же, несмотря на это, он отличается крайней пугливостью.

Доржин Эрөөдэн Дагва

ИСТОРИЯ ПЕРЕСЕЛЕНИЯ РЫБ В ОЗЕРО БАЛХАШ

Несмотря на свои большие размеры (площадь 17,6 тыс. км²), озеро Балхаш поражает бедностью состава рыбного населения. В настоящее время ихтиофауна озера и изловья рек — притоков, впадающих в Балхаш,— состоит всего из 11 видов. Это — щип, сазан, сибирский елец, аральский усач, балхашская маринка, плоская маринка, гольян, лещ, пятнистый голец, одноцветный голец, балхашский окунь. Из перечисленных рыб только маринки, гольцы, балхашский окунь и, возможно, гольяк — коренные обитатели Балхаша. Остальные рыбы акклиматизировались здесь недавно.

В дореволюционный период, виду почти полного отсутствия на берегах Балхаша населения и рыбного промысла, естественно, не могло быть и речи об интродукции каких-либо рыб в это озеро. Впервые на пригодность Балхаша к заселению сазаном еще в 1885 г. указал один из крупных отечественных зоологов, долго работавший в Казахстане, проф. А. М. Никольский, автор известной книги «Гады и рыбы». Правильность этого указания подтвердилась тем, что случайно попавший в бассейн Балхаша в 1905 г. сазан расселился, размножился, и сейчас это — основная промысловая рыба, дающая не менее 60—70% общего улова этого водоема.

В годы первой пятилетки на Балхаше широко развернулся рыбный промысел. В связи с этим возникла необходимость не только полного использования имеющихся рыбных ресурсов, но и обогащения ихтиофауны путем переселения хозяйствственно-ценных рыб. В то время теоретические основы акклиматизации рыб были разработаны еще слабо, само озеро и впадающие в него реки были явно недостаточно исследованы. Все это привело к тому, что работы по интродукции рыб в оз. Балхаш, осуществлявшиеся Арапрыводом, зачастую проподились «всплесну», без достаточных обоснований, что не могло не отразиться на результатах.

Раньше всего, а именно в 1930—1931 гг. в бассейн Балхаша была пересажена молодь аральского усача (18 тыс. штук). В первые годы после выпуска усач распространился довольно широко и часто ловился в невода и сети. Но в дальнейшем он стал попадаться все реже и реже, что привело некоторых ихтиологов к мысли о неудаче интродукции усача. Однако, начиная с 1950 г., поимки усача участились, причем это были половозрелые особи, родившиеся в Балхаше. Таким образом, есть основание утверждать, что какая-то часть усача в озере акклиматизировалась¹.

¹ См. В. А. Максунов. Аральский усач в Балхаше, «Рыбное хозяйство», 1951, № 6, стр. 40.

Несколько позднее (в 1933—1934 гг.) проводились работы по переселению аральского щипа — рыбы из семейства осетровых. В реку Или, в том месте, где ее пересекает Турксай, было выпущено 289 производителей щипа весом от 6 до 30 кг каждый. Это был первый опыт по перевозке производителей осетровых с целью акклиматизации¹. В 1934 г. щип выметал икру и дал многочисленное потомство. Особиено много молоди щипа вылавливалось весной 1935 г. в придельтовой части р. Или (Буру-байтал, Сарыкумей, Сартумусук, Куйган и др.). Сейчас большое количество молоди этой рыбы наблюдается в приилийских озерах — Бабушьем, Беркутином, Асамбае и ряде других. Как утверждают рыбаки, в нижнем течении р. Или попадаются экземпляры щипа весом до 100 кг. Раньше щип встречался и в реках восточного Балхаша (Лепса, Карагатал, Аксу), но теперь его там, повидимому, уже нет. Интересно, что в р. Или взрослый щип перешел в основном на хищное питание, поедая гольцов, водящихся здесь во множестве. В Аральском же море он ведет, как известно, «мирный» образ жизни, питаясь главным образом моллюсками². В общем можно считать, что щип в Балхаше акклиматизировался, и в ближайшее время возможен его промысловый отлов (150—200 т в год).

В 1933—1935 гг. была сделана попытка заселить озеро сигом. С Волховского рыбоводного завода была доставлена в стадии глазка икра чудского сига (23 млн.) и сига-лудоги (4 млн.). Инкубировалась она в устье р. Лепса, развитие икры протекало нормально. Уже осенью 1934 г. сиги-сигоглеки (в качестве прилова) добывались в бухте Карагачан десятками. По данным А. П. Запина, молодь сига росла в Балхаше быстрее, чем у себя на родине — в Ладожском озере. Однако сиги, как и следовало ожидать, благоприятных условий для своего существования не нашли. Осолонечность, высокая летняя температура воды, недостаточность кормовой базы, отсутствие подходящих нерестилиши, ваконец, обилие хищного балхашского окуня — вот вероятные причины неудачи интродукции сигов.

Сибирский елец проник в бассейн Балхаша из Пртыша в 1929 г., в период строительства Турксайба. Сейчас он встречается повсеместно, хотя численность его и невелика. В самое последнее время, в 1949 г., Институтом зоологии Академии наук Казахской ССР в Балхаш (бухта

¹ См. Н. А. Гладков. Опыт перевозки производителей щипа, «Рыбное хозяйство СССР», № 3, 1934.

² См. Г. В. Никольский. Рыбы Аральского моря, 1940.

Караган, а также в р. Илш) было выпущено небольшое количество производителей аральского леща.

Таким образом, за последние 20 лет фауна Балхаша пополнилась рядом ценных рыб (шип, усач, лещ), но, несомненно, ее реконструкция должна продолжаться и в дальнейшем.

Основное препятствие к проведению работ по интродукции рыб в это озеро — недостаточность кормовой базы и в первую очередь донного населения (бентоса). Такое положение обязывает крайне осторожно относиться к переселению сюда рыб, особенно тех, которые, не имея ценности сазана, могут стать его конкурентами по питанию.

Что касается усиления кормовой базы, то это.

видимо, можно осуществить путем интродукции в Балхаш детритоядных беспозвоночных, в частности гаммарид. Пересадка беспозвоночных потребителей планктона вряд ли целесообразна, поскольку они будут конкурентами по питанию молодняка промысловых рыб.

В настоящее время в Балхаш можно попытаться интродуцировать растительноядного белого амура и судака. Эти рыбы, как нам кажется, будут в достаточной степени обеспечены кормами. Например, судак, хищная ценная рыба, повидимому, сможет значительно уменьшить численность таких малоценных, слабопользуемых промыслом рыб, как балхашский окунь и пятнистый голец.

В. А. Максунов

Институт зоологии и паразитологии им. Е. Н. Павловского
Академии наук Таджикской ССР

ФУРАЦИЛИН

Из кукурузной кочерыжки, стебля хлопчатника, овсянойhus, оболочек семян подсолнуха, соломы и многих других сельскохозяйственных отходов путем несложной обработки получают светло-желтую или бесцветную маслянистую жидкость с запахом свежеиспеченного хлеба. Это — фурфурол, который с каждым годом приобретает все большее значение как дешевое и недефицитное исходное сырье: оно может быть переработано в целый ряд важных для народного хозяйства нашей страны продуктов. Фурфурол представляет собой соединение, которое содержит пятичленный цикл — фуран, состоящий из четырех атомов углерода и одного атома кислорода.

Почти все химиотерапевтические вещества, которые до сего времени синтезированы, содержат в своем основном ядре бензольное кольцо или какой-либо азотсодержащий цикл. Однако до сих пор почти совершило не применялись в качестве лекарств препараторы, содержащие фуран.

В Академии наук Латвийской ССР коллектив научных работников во главе с членом-корреспондентом этой академии С. А. Гиллером успешно работает над проблемой химической переработки фурфурола. Среди других интересных химических превращений подробно изучается также реакция нитрования фурфурола в других производных фурана. В результате были синтезированы многие оригинальные антимикробные препараты, принадлежащие к новому классу химиотерапевтических веществ — нитрофуранам. Как показывает само название, характерной группой этих препаратов является фурановое кольцо, содержащее в α -положении нитрогруппу.

Широкое практическое применение в медицине уже нашел синтезированный в 1948 г. С. А. Гиллером и Э. Ю. Гудрикнейц препаратор этого класса, известный под названием «Фурацилин».

Фурацилин обладает мощными бактериостатическими и бактерицидными свойствами с широким диапазоном действия. В отличие от других химиотерапевтических и антибиотических препаратов с избирательным действием, фурацилин активен как в отношении грам-положительных, включая спороносных, так и грам-отрицательных микробов¹.

Испытание бактериостатических (задерживающих развитие бактерий) и бактерицидных (убивающих бактерии) свойств препаратора *in vitro* (в пробирке) проведено более чем в 1000 опытах на сотне штаммов различных культур, в том числе золотистого гемолитического стафилококка, гемолитического стрептококка, дифтерии, сибирской палочки, кишечной палочки, дизентерии, брюшинного тифа, паратифа, возбудителей анаэробной инфекции и др. Фурацилин оказался активным по отношению ко всем указанным микробам, кроме спиргнойной палочки. Его бактериостатические свойства проявляются в концентрациях 1 : 85 000, а бактерицидные — в более сильных концентрациях.

Примечательным свойством фурацилина в других препараторах нитрофуранового ряда является их способность задерживать рост также пенициллино-, стрептомицино-, левомицетино-, бломпициноустой-

¹ Микрообы, воспринимающие окраску по Граму (Грам — датский учёный), называются грам-положительными, а не воспринимающие этой окраски — грам-отрицательными.

чных штаммов микробов. Кроме того, почти не наблюдается появления резистентных (устойчивых) к фурацилину штаммов микроорганизмов. Трудно переоценить эту особенность широфуранов и, в частности, фурацилина.

Проблема возникновения резистентности к химиотерапевтическим препаратам, без сомнения, является сейчас центральной проблемой всей современной химиотерапии.

Много исследований посвящено выяснению действия фурацилина на макроорганизм.

Исследование токсичности фурацилина было проведено в опытах на различных видах животных: белых мышах, белых крысах, морских свинках, кроликах, собаках. Растворы препарата различной концентрации вводились животным внутримышечно или внутривенно.

Полученные данные показывают, что фурацилин в применяемых дозах не оказывает токсического действия на организм и, таким образом, можетводиться также внутримышечно и внутривенно. Это имеет большое практическое значение, так как введенные таким путем лекарственные препараты оказывают лучший терапевтический эффект при лечении некоторых инфекционных заболеваний, например сепсиса, анаэробной инфекции.

Важным свойством фурацилина является также его способность стимулировать фагоцитарную реакцию макроорганизма. В этом отношении он выгодно отличается от сульфаниламидов, которые, как известно, подавляют фагоцитоз.

В экспериментах на лабораторных животных было проведено наблюдение язда профилактическим и терапевтическим действием фурацилина в отношении стрептококковой и стафилококковой инфекций, которые являются самыми частыми причинами раковых осложнений. Оказалось, что фурацилин эффективен и в борьбе с этими инфекциями.

Проведя эксперименты на 600 белых крысах и морских свинках, мы установили высокую эффективность действия фурацилина также на возбудителей газовой инфекции в организме животных.

Следует отметить, что фурацилин, эффективно действуя в отношении возбудителей газовой анаэробной инфекции, выгодно выделяется среди всех до сих пор употребляемых антибиотиков и химиотерапевтических препаратов. В комплексе с другими мероприятиями он окажет существенную помощь в борьбе с этим тяжелым раневым осложнением. Это подтверждено нашими наблюдениями при экспериментальной газовой инфекции на лабораторных

животных. В той группе животных, в которой дополнительно к лечению фурацилином проводилась еще сонная терапия, процент выздоровевших был почти в два раза больше, чем в той группе животных, которые лечились только фурацилином.

Экспериментальные работы по изучению фурацилина достаточно обосновали целесообразность применения его в клинике. И уже с 1948 г. фурацилин с успехом применяется в хирургических, офтальмологических, дерматологических, гинекологических, урологических и других клиниках. Но особенно широкое применение фурацилина нашел в хирургической практике. Он применяется при ожогах, извалах различного происхождения и других поверхностных нагноениях. По данным доктора Алксна, фурацилин оказался исключительно эффективен при эризипелоидах (свиной роже). Через четыре дня после начала применения фурацилина больные приступали к работе, тогда как лечение другими средствами в течение месяца не давало эффекта.

Фурацилин применяется при обработке загрязненных ран и при инфильтрационной анестезии (в виде новокаин-фурацилинового раствора) при всех видах операций.

С внедрением фурацилина в практику больниц г. Риги в хирургических отделениях резко снизилось количество послеоперационных осложнений.

Замечательные успехи достигнуты в течение последних лет при лечении бактериальной дизентерии у взрослых. Для этой цели применяется особая лекарственная форма фурацилина — очищенный препарат под названием «Ф-6», который принимается внутрь. Лечебное действие этого препарата проявляется уже на третий день лечения. На двенадцатый-тринадцатый день лечения происходит заживление язв и эрозий слюзистой толстого кишечника. Бацилловыделение прекращается у больных на пятый-шестой день лечения. Очищенный фурацилин является хорошим средством для санации дисентерийных бацилловыделителей.

Фурацилин имеет большое практическое значение и в ветеринарии. Он оказался эффективным средством против трипанозомоза лошадей, верблюдов и некоторых других заболеваний животных (кокцидиоз).

Эти наблюдения проведены во Всесоюзном институте экспериментальной ветеринарии И. И. Казанским и В. Ф. Новиковой.

В настоящее время в нашей лаборатории изучаются другие синтезированные препараты фуранового ряда.

С. П. З а е в

Доктор медицинских наук
Институт экспериментальной медицины Академии наук
Латвийской ССР

ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ РАСКОПКИ В ОДЕССКИХ КАТАКОМБАХ

В 1936 г. для раскопок фауны одесских катакомб¹ Академией наук УССР была организована специальная подземная палеонтологическая экспедиция. Обильный материал, добытый экспедицией в результате многолетних раскопок, представляет большую научную ценность.

Фауна одесских катакомб оказалась среднеплиоценовой, и ее с полным правом можно рассматривать как опорную наземную фауну для среднего плиоцена Европы. Обычно принято было считать, что там, где имеется скопление костей крупных скелетальных животных, почти нет костей мелких животных. В одесских катакомбах положение оказалось иным. Здесь было обнаружено много остатков мелких позвоночных, захороненных совместно с многочисленными костями верблюдов и других крупных животных. Это дает возможность более полно определить физико-географические условия существования этой фауны и ее биоценотические особенности.

Наибольшее число остатков костей принадлежит верблюдам, лисицам, хомякам, сеноставцам, корнеобразным полевкам, слепышам, гиенам, барсукам и страусам. Такое массовое захоронение остатков крупных и мелких позвоночных в пещерах далеко от их древних устьев не дает основания связывать накопление костей лишь с заносной деятельностью хищных зверей или хищных птиц. Занос костей хищными зверями и хищными птицами в пещеры доказан во многих случаях. Нельзя полностью отрицать его и при рассмотрении костных скоплений в одесских катакомбах. Однако главной причиной захоронения костей в древних карстовых пещерах понтического известняка были все эти факторы. Можно считать установленным, что в древности в пещеры понтического известняка многочисленные трупы крупных и мелких позвоночных были занесены при помоине воды. Занес трупов животных и их отложение в глубинах пещер происходили не единовременно.

В среднем плиоцене происходили повторяющиеся подъемы воды в лиманной части древней реки, которая впадала в море южнее места расположения современной Одессы. Было высказано предположение, что «камни» трупов животных в устьевые части древних пещер мог происходить вследствие нагона воды ветром с моря (так называемые «моряны»). Но этому противоречит характер захоронения и видовой состав остатков животных. Так, например, среди остатков животных в этих пещерах нет со-

вершенно костей морских рыб, раковин морских моллюсков и других следов животных, обычно занимаемых в затопляемые части лиманов и иных прибрежий во время «морян».

Устьевые части древних пещер заливались, вероятнее всего, в период высоких подъемов воды, вызванных ливневыми дождями или весенним разливом реки. При весеннем разливе источник воды должна была находиться гораздо севернее места расположения современной Одессы и мог зависеть от весеннего таяния снегов в предгорных и горных районах верховьев древнего Днестра и рек его бассейна. В то время большого снежного покрова в районе расположения современной Одессы не было. Об этом свидетельствуют остатки таких животных как страус, дикобраз, а также верблюд, найденные в одесских катакомбах. Эти животные, как и многие другие, представлены в пещерах остатками как молодых, так и старых особей. Следовательно, в районах нашего Причерноморья они жили тогда постоянно, что служит показателем круглогодичного климатического режима того времени.

В настоящее время вопрос об источнике воды, вызывавший разлив древней одесской реки в ее устье, окончательно не может быть решен. Но то, что именно в результате разлива речной воды находились трупы животных в древних карстовых пещерах, доказывается рядом данных. Об этом говорят остатки таких пресноводных рыб, как щука и судак.

Наличие в пещерах анатомических групп костей и целых скелетов верблюдов, лисиц, слепышей, страусов и прочих животных доказывает, что трупы этих животных приносились водой из мест, расположенных где-то выше по течению реки, но в пределах ее долины. Даже остатки таких мелких зверьков, как корнеобразные полевки и хомячки, также были занесены туда в значительной мере в виде трупиков. Об этом свидетельствует тот факт, что многочисленные копролиты гиен содержат в себе кости этих мелких грызунов.

Главными хозяевами древних пещер были одесские плиоценовые гиены. Подтверждением тому служат большие скопления копролитов в древних пещерах, а также многочисленные парапиты на их стенах, которые, по всем данным, принадлежат когтям гиен. Кроме гиен, в пещерах находились лисицы, медведи и другие хищники. Во время залиивания пещер водой эти хищники в основном погибли.

Исследование остатков хищных зверей и костей других животных показывает, что в древние пе-

¹ Одесские катакомбы образованы в результате многолетних выработок известняка.

щеры современных одесских катакомб труны животных попадали неоднократно. Тем не менее все скопления костей относятся к одному геологическому веку, а именно к среднему плиоцену. Это подтверждается особенностями видового состава фауны одесских катакомб и данными определения их геологического возраста по методу прокаливания¹.

Наиболее интересна фауна одесских катакомб с палеогеографической точки зрения. Ее состав свидетельствует о том, что в среднем плиоцене в южных районах современной Украины был степной режим, т. е. открытый ландшафт с аридным (сухим) климатом, более засушливым и более теплым, чем в настоящее время. Постоянного снежного покрова в зимнее время не было. В долине древней одесской реки была древесная растительность, могли водиться бобры, олени, вероятно рысь и некоторые птицы.

В фауне одесских катакомб встречаются формы, тяготеющие к современной фауне Африки (страус, марабу, дикобраз) и к фауне Северной Америки (южная собака из группы нотоционов). Эти данные говорят о том, что установление в Северном Причерноморье континентального режима, существующего в настоящее время, сопровождалось значительными ландшафтно-климатическими изменениями. Но ландшафтно-климатические условия Северного Причерноморья в среднем плиоцене еще сильно отличались от

¹ О геологическом возрасте определяемых костей в абсолютном летоисчислении говорить можно только приблизительно. Мы его определяем числом лет, несколько меньшим полумиллиона.

современных. Ряд представителей фауны одесских катакомб представлен современными видами или видами, весьма близкими к ним (корсак, малый сленг, обыкновенный хомячок, малый сеноставец, еж), и многими другими формами животных, обитающими сейчас на юге СССР. Следовательно фауна одесских катакомб подтверждает высказанное нами мнение о том, что корни современной степной фауны юга СССР непосредственно связаны с фауной позднего неогена.

Необходимо отметить, что в составе фауны одесских катакомб совершенно нет северных и вообще холодолюбивых форм. Это лишний раз указывает на несостоятельность мнения о так называемых пре-гиппском и гюнцском оледенениях юго-западной части территории СССР.

В составе фауны одесских катакомб нет также остатков лошадей вообще и трехпалых лошадей (гишаринов) в частности. В то время представители семейства лошадиных безусловно существовали в южных районах СССР. Однако при специфических условиях захоронения они, видимо, не попадали в заливаемые водой устьевые части древних пещер или же попадали туда очень редко. Для решения ряда вопросов, возникших в связи с изучением фауны одесских катакомб, необходимы дальнейшие исследования и обработка уже добытых материалов (около 50 000 костных остатков).

Дальнейшие раскопки одесских катакомб продолжаются под руководством Т. Г. Грицая, открывшего это интересное местонахождение еще в 1928 г.

Профессор И. Г. Пидольчик
Институт зоологии Академии наук Украинской ССР

ВЛИЯНИЕ БЕРЕГОВ НА ПРИБРЕЖНЫЕ ТЕЧЕНИЯ

Знание режима прибрежных течений имеет очень большое значение. К прибрежной полосе морей приурочены в большинстве случаев места нереста и нагула промысловых рыб, а также их лова. Общеизвестно, как важно знать элементы течения при установке сетей или для суждения о возможных перемещениях косяков рыбы и т. д.

В прибрежной полосе все шире развертывается добыча нефти со дна моря. Нефтяников моря интересуют течения, главным образом в связи с перемещением донных наносов, пытывающихся стальные сваи и засыпающих трубопроводы, проложенные по дну.

Изучение прибрежных течений и их режима представляет большую трудность, поскольку они усложняются влиянием берега и рельефа дна мелко-

водья. До сих пор изучение прибрежных течений в основном ограничивалось наблюдениями в натуре. Обработка накопленного обширного материала обычно сводилась к осреднению полученных данных, причем иногда затушевывалась физическая природа явления и не удавалось выяснить роль отдельных природных факторов, определяющих характер наблюдающихся течений. Поэтому возрела необходимость выработать определенные теоретические представления о роли того или иного природного фактора в режиме прибрежных течений, что позволило бы рационализировать обработку огромного материала и по-новому осмыслить его.

Подобные теоретические схемы, обоснованные математически, созданы за последнее время проф. В. Б. Штокманом. Так, например, весьма убеди-

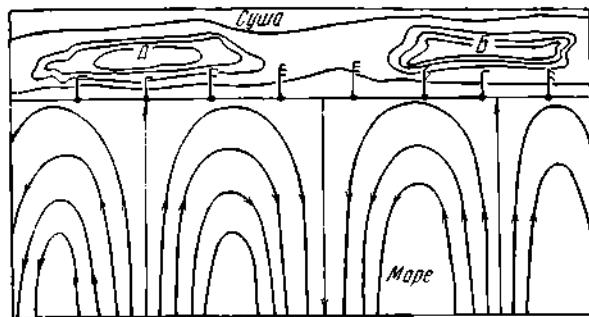


Рис. 1. Влияние рельефа берега на прибрежные течения, образуемые ветрами, перпендикулярными береговой линии

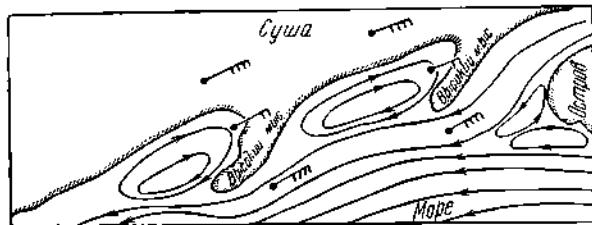


Рис. 2. Влияние конфигурации берега на течения, образованные ветрами, параллельными береговой линии

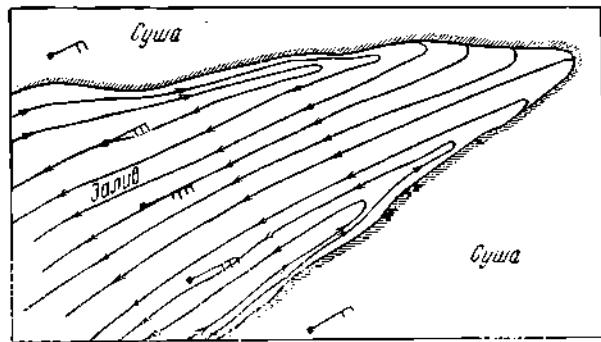


Рис. 3. Прибрежные, прижатые к берегу противотечения в условиях ровного берега

тельны его выводы о влиянии поперечной неравномерности ветра на морские течения. Они позволяют нам высказать несколько соображений о роли местных физико-географических факторов в создании хемы прибрежных ветровых течений.

В одной из своих работ В. Е. Штокман показал, что «фактор неравномерности» во внутреннем море резко преобладает над известным эффектом гоноп-

наговой циркуляции у берега, вызванной ветрами, ему параллельными. Из теории следует, что при различной скорости ветрового потока в разных точках его поперечного сечения дрейфовое течение, вызванное этим потоком, направлено против ветра в тех точках этого сечения, где скорости ветра минимальны.

Поперечная неравномерность ветрового потока может вызываться постоянно действующими физико-географическими факторами — рельефом берегов, конфигурацией береговой линии (включая и острова) и, наконец, расстоянием от берега. Очевидно, что их влияние будет сказываться по-разному в зависимости от основного направления ветрового потока. На рис. 1 изображены ровные береговые линии и рельеф берега в горизонталях.

Ветер направлен от берега в море перпендикулярно к береговой черте. Экранирующий эффект гор А и Б создает определенное распределение силы ветра вдоль береговой линии, которое условно показано обычными символами синоптической карты. При этом создается ряд круговоротов, размеры которых определяются расстоянием между горами и разделяющими их долинами. Ветры из долин вызывают течения от берега, тогда как на примыкающей к горам акватории возникают противотечения. При ветрах со стороны суши, дующих под острым углом к береговой линии, схема течений приобретает другой вид, который легко себе представить¹. Повидимому, чем больше горизонтальное протяжение возвышенностей вдоль берега, чем она выше, чем сильнее ветер и чем ближе его направление к перпендикулярному по отношению к берегу, тем дальше в море распространяется эта специфическая схема ветровых течений и тем резче она выражена. С удалением от берега градиент поперечной неравномерности ветра, вызванный рельефом, становится все меньше и меньше. В связи с этим упрощается и схема данных ветровых течений (исчезают встречные потоки).

Конфигурация береговой линии и расстояние от берега сказываются в наибольшей степени при ветрах, направленных параллельно береговой линии. На рис. 2 показано экранирующее воздействие высоких мысов и острова на морские прибрежные течения. Как видим, возникают завихрения течений, отмеченные в природе многими исследователями.

Круговороты в бухтах возникают и в отсутствии ветра. По законам гидродинамики генеральный водный поток как бы индуцирует эти круговые течения второго порядка. Однако ранее не было яс-

¹ При ветре, параллельном берегу, описываемый эффект рельефа исчезает.

ности в вопросе о том, как изменяются схемы этих индуцированных круговых течений в условиях, когда основное течение продолжает развиваться под действием ветра. Теперь выясено, что такие круговороты в бухтах, вызванные неравномерностью ветра, совпадают со схемой течений, которая возникает и при отсутствии ветра под действием лишь одного генерального потока течений данного направления.

Даже при сравнительно ровной береговой линии (рис. 3) прижатые к берегу противотечения, вызванные естественной неравномерностью ветра (чем дальше от берега в море, тем больше скорость ветра), оказываются вполне закономерными.

Они неоднократно отмечались при полевых исследованиях.

Следует заметить, что в природе не часто можно

наблюдать подобные приведенным нами «чистые» схемы. Более обычно взаимодействие отмеченных выше факторов в условиях сложной конфигурации береговой линии, рельефа берегов и дна, а также разнообразного соотношения между направлениями ветрового потока и береговой линии. Кроме того, системы ветровых течений в озерах и замкнутых внутренних морях, как правило, кратковременны. Достаточно прекращения ветра, как мгновенно возникает система компенсационных течений взаимно обратного направления и не меньшей силы, чем вызвавшая ее система ветровых течений. Более того, наблюдения показали, что для подобного явления достаточно лишь ослабления действующего сильного и продолжительного ветра (при сохранении постоянства в направлении).

Б. А. Шлямин

Институт океанологии Академии наук СССР

ПОВТОРНОЕ ПЛОДОНОШЕНИЕ ЗЕМЛЯНИКИ

Явление повторного плодоношения растений в один и тот же год в плодоводстве принято называть ремонтантностью. Оно наблюдается на молодых приростах текущего года. У обычных сортов земляники и малины явление повторного плодоношения встречается крайне редко.

В 1953 г. мы проводили работу по сравнительному изучению сортов земляники на плантации в саду Учебно-опытного хозяйства Костромского сельскохозяйственного института. В августе 1951 г. было посажено два сорта — «Мысовка» и «Саксонка». В 1952 и 1953 гг. земляника плодоносила. «Мысовка», кроме крупных сочных ароматных ягод раннего созревания, отличается от «Саксонки» тем, что образует много ранних и мелких усов, которые легко и быстро укореняются и дают сильные, быстро растущие розетки. При посадке на плантацию розетки «Мысовки» укореняются обычно почти на 100%. Большая разница в энергии размножения между этими сортами бросается в глаза. Она выражается в сроках образования, количестве и качестве усов и розеток. Оба эти сорта в обычных условиях дают урожай только один раз в год, а на усах (розетках) плодоношение наступает только на второй год.

В июне, июле и августе 1953 г., как и летом 1952 г., было очень много влаги при одновременных довольно высоких суточных температурах (особенно в июне). Почва участка была обеспечена всеми необходимыми питательными веществами. Эти об-

стоятельства вызвали усиленное образование усов и их быстрое развитие. В период удаления (прочистки) лишних усов с плантации второго года пользования и заготовки усов для размножения, т. е. в период с 7 июля по 1 августа, мы обнаружили розетки на усах текущего года с закрытыми бутонами. Попадались и такие розетки, на которых были уже распустившиеся бутоны и даже с завязями, в ряде случаев вызревшими в августе — сентябре (в зависимости от срока цветения). Ягоды второго плодоношения были мельче, бледнее и менее сладки; срок их созревания — короче, чем при первом плодоношении.

На одном гектаре мы обнаружили более 210 цветущих розеток, в том числе около 70 штук сорта «Мысовка» и около 140 штук сорта «Саксонка».

Цветущие розетки можно разделить на три группы: 1) когда цветет вторая, или конечная, розетка на усе; 2) когда цветут розетки на усах второго порядка; 3) когда цветут розетки на усах, имеющих характерные булавовидные утолщения на концах.

Цветущие розетки были тщательно выбраны и высажены в парник для дорашивания, политы и прикрыты соломенными матами.

В течение 28 дней розетки находились в парнике и хорошо укоренились, после чего 19 августа их вновь высадили раздельно по сортам на специальном участке для дальнейших наблюдений.

П. А. Кузнецов

Костромской областной плодово-ягодный питомник «Малышково»

ЗАМЕТКИ И НАБЛЮДЕНИЯ

СВЕРХПРОВОДИМОСТЬ ВИСМУТА ПОД ВЫСОКИМ ДАВЛЕНИЕМ

Все металлы по электрическим свойствам, проявляющимся при низких температурах, могут быть разделены на две группы: сверхпроводники и несверхпроводники. У сверхпроводников электрическое сопротивление при определенной для каждого металла температуре скачком падает до нуля; у несверхпроводников электрическое сопротивление не исчезает при температурах, сколь угодно близких к абсолютному нулю.

В настоящее время известно около 20 чистых металлов сверхпроводников и большое количество обладающих сверхпроводимостью сплавов и химических соединений. Сверхпроводниками являются олово, свинец, ртуть, алюминий и т. д., тогда как золото, медь, серебро — несверхпроводники. До последнего времени оставался нерешенным вопрос о свойствах различных кристаллических модификаций металла при низких температурах. Было неизвестно, может ли металл в одной модификации являться сверхпроводником, а в другой — несверхпроводником. Устойчивые при низких температурах модификации известны лишь у олова: белое олово и серое олово. При этом белое олово — сверхпроводник, тогда как серое олово — несверхпроводник. Но так как в последнее время было выяснено, что серое олово в сущности является не металлом, а полупроводником, то вопрос о свойствах различных модификаций металла при низких температурах остался открытым.

Проведенные в последние годы исследования свойств висмута позволяют дать более определенный ответ на поставленный выше вопрос. Согласно мно-

гочисленным исследованиям, висмут не переходит в сверхпроводящее состояние до температуры, отличающейся от абсолютного нуля на $0,05^{\circ}$. Правда, как было установлено Н. Е. Алексеевским, сплавы висмута со многими несверхпроводящими элементами являются сверхпроводниками. Было интересно поэтому выяснить, нельзя ли посредством каких-либо воздействий перенести чистый висмут в сверхпроводящую модификацию. В 1949 г. Н. Е. Алексеевский высказал предположение, что висмут под давлением может оказаться сверхпроводником. Работа в этом направлении была предпринята Честером и Джонсом в 1953 г. Авторы исследовали свойства висмута под высоким давлением. Образцы металла сжимались под давлением до $40\ 000\ atm$ при комнатной температуре и затем под этим давлением охлаждались до низких температур. Оказалось, что висмут при давлении больше чем $20\ 000\ atm$ переходит в сверхпроводящее состояние при температурах выше абсолютного нуля на 7° . При дальнейшем изменении давления от $20\ 000$ до $40\ 000\ atm$ температура перехода лишь незначительно меняется. После снятия давления сверхпроводимость висмута исчезает.

Интересно отметить, что еще в 1935 г. Бриджмен обнаружил у висмута при комнатной температуре изменение модификации под давлением около $25\ 000\ atm$. Повидимому, сверхпроводимость этой модификации и была обнаружена Честером и Джонсом. Отметим, что первые указания о наличии у висмута сверхпроводящей и несверхпроводящей модификаций были получены до исследования образцов висмута под высоким давлением. Так, в 1951 г. Хильшем обнаружил, что пленка висмута, сконденсированная из пара на поверхность, охлажденную до температуры, отличающейся от абсолютного нуля

на несколько градусов, обладает сверхпроводимостью. Эта сверхпроводящая модификация, как показали исследования советских ученых, в пленке является устойчивой лишь при очень низких температурах и при незначительном нагреве переходит в несверхпроводящую.

Открытие сверхпроводимости у модификации висмута, устойчивой при высоком давлении, показывает на важность исследования различных модификаций металлов в широком интервале температур.

*Н. В. Зарубин и
Институт физических проблем им. С. И. Вавилова*

ТИТАН И ЦИРКОНИЙ

Титан (Ti) и цирконий (Zr) относятся к распространенным в природе элементам. На долю титана приходится около 0,2% от общего числа атомов земной коры, содержание циркония составляет 0,003%. Оба металла в земной коре находятся в значительно больших концентрациях, чем такие элементы, как иод, сурьма, висмут, однако они еще сравнительно слабо освоены промышленностью, что объясняется их «распыленностью» в природе. Пригодные для промышленной разработки месторождения встречаются лишь в немногих пунктах земного шара, например в Индии, Австралии. Другой весьма важной причиной, тормозящей промышленное освоение этих элементов, является трудность выделения их из природных соединений. Титан встречается в природе в виде минералов ильменита ($FeTiO_3$) и рутила (TiO_2), а цирконий — в виде циркона ($ZrSiO_4$) и баддалиита (ZrO_2), промышленным же его источником служит циркониевый песок.

В чистом виде титан и цирконий представляют собой твердые металлы, имеющие вид стали, с удельными весами соответственно 4,5 и 6,5 и температурой плавления 1725° и 1990°. Оба металла в чистом виде хорошо поддаются механической обработке. Практическое значение титана и циркония особенно велико для металлургии. Введение этих элементов при плавке стали способствует полному удалению из нее кислорода и азота, литье получается однородным и не содержит раковин. Уже добавка к стали 0,1% титана придает ей особую твердость и эластичность. Такая сталь представляет собой очень хороший материал для изготовления различных конструкций, рельсов, вагонных осей, колес и др.

Введение в сталь 0,1% циркония значительно повышает ее твердость и вязкость, что особенно важно для изготовления броневых плит и щитов. В последнее время цирконий приобрел особое значение в производстве атомной энергии.

Впервые цирконий открыт в 1789 г., а титан —

двумя годами позже. В металлическом виде (в загрязненном состоянии) эти элементы были получены в 1824 г. из их фторидов восстановлением при помощи металлического ватрия или калия. Ван-Аркель и Бэр впервые получили титан и цирконий в виде чистых металлов. Для этого, например, загрязненный цирконий нагревался с иодом при 150°, и полученный таким способом иодид циркония разлагался затем на вольфрамовой нити при 1300°. Загрязнения, находящиеся в сырье циркона, остаются на вольфрамовой нити. Однако процесс оказался малопроизводительным и не приобрел промышленного значения.

В 1940 г. Кроль¹ предложил более совершенный метод, получивший повсеместное промышленное применение. Так, в 1953 г. в США было получено 2033 т металлического титана.

По этому методу сырой, загрязненный тетрахлорид циркона или титана ($ZrCl_4$ или $TiCl_4$) очищается при нагревании до 200° в атмосфере водорода; примеси солей железа при этом восстанавливаются и отделяются. Затем температуру повышают, тетрахлорид возгоняется и собирается в охлаждаемых стальных приемниках, после чего чистый тетрахлорид циркона поступает в камеру с тиглем, наполненным металлическим магнием или натрием. При нагревании камеры тетрахлорид циркония испаряется и реагирует с магнием (реакция проводится в атмосфере аргона). Температура тигля с магнием должна быть выше, чем температура плавления хлорида магния, образующегося при реакции, но не так высока, чтобы привести к опасной парофазной реакции. Тигель затем извлекается и нагревается в вакууме. При этом хлористый магний отгоняется, и в тигле остается чистый губчатый металлический цирконий. Наиболее удовлетворительным методом превращения губчатого металла в слиток оказалось плавление в электрической дуге, образованной между электродами, изготовленными из этого губчатого металла.

*Е. И. Клубников
Кандидат химических наук
Институт органической химии Академии наук СССР*

ВОДОПАД НА РЕКЕ НОВЫЙ СЕМЯЧИК

Новый Семячик — одна из многочисленных речек Восточной Камчатки — впадает в Кроноцкий залив Тихого океана наподалеку от небольшого поселка Семячик. Длина ее около 40 км. На расстоянии 20 км от устья на реке находится величественный водопад. О нем знают лишь местные охотники, посещающие глухие места полуострова.

¹ См. Chemical Age, v. 70, 1954, № 1808, p. 566.



Общий вид водопада на р. Новый Семячик

ущелье, длиной 30—35 м., с отвесными склонами. Под водопадом стоит сплошная белая пелена высотой до нескольких метров, образуемая брызгами и скоплением водяного пара. В сторону брызги разлетаются более чем на 10 м. В ущелье очень сырое, по отвесным стенам стекают бесчисленные струйки воды. К самому водопаду (к отвесно падающей струе) подойти нельзя, так как склоны ущелья обрываются прямо в воду, а сильные брызги не позволяют даже открыть глаза. Ввиду того, что водопад находится среди густого леса и в ущелье, шум его слышен на расстоянии не более 500 м.

Водопад образовался на конце одного из лавовых потоков вулкана Малый Семячик, примерно в 8 км к юго-западу от него. За время своего существования водопад отступил на 30—35 м., о чем свидетельствует длина ущелья.

Е. В. Ястrebов

Кандидат географических наук
Уральский государственный университет (Свердловск)

УГЛЕКИСЛЫЕ МИНЕРАЛЬНЫЕ ВОДЫ В КРЫМУ

До последнего времени об углекислых водах Крыма ничего не было известно. Некоторые ученые даже отрицали возможность их нахождения в Крыму. Правда, еще в 1917—1924 гг. старейший геолог нашей страны академик В. А. Обручев указал, что углекислые воды имеются в Бахчисарайском районе у д. Баштановки (бывшие Пычки). Однако это указание В. А. Обручева не получило признания. Теперь же присутствие в Крыму углекислых минеральных вод стало вполне доказанным реальным

фактом. Эти воды имеются на Керченском полуострове и в предгорной части Крыма.

На Керченском полуострове это небольшие источники с соляно-щелочными водами, содержащими от 240 до 1180 мг/л свободной углекислоты.

В предгорной части Крыма углекислая минеральная вода (соляно-щелочная) вскрыта бурением в 1951 г. близ Симферополя, в долине р. Салгир. Эта вода залегает здесь на глубине около 300 м. Общая минерализация воды около 2,6 г/л. Содержание свободной углекислоты (по анализу М. Д. Рязанцевой) 1314,7 мг/л. В воде имеется немного брома и бора.

Бурением в 1951 г. были обнаружены в 18—20 км юго-восточнее Симферополя, около Алуштинского шоссе, сухие углекисло-азотные газовые струи. В Крыму имеется также еще ряд более мелких углекислых проявлений.

В связи с открытием углекислых минеральных вод ессентукского типа близ Симферополя, особое значение надо придать углекислой воде в Бахчисарайском районе, у д. Баштановки (источник Бурун-Кая). Здесь вода известковая (гидрокарбонатно-кальциевая) с общей минерализацией меньше 1 г. Эта вода недостаточно изучена. Температура ее 11,3—12°. Источник находится в живописной горно-лесной местности, в 10 км к югу от г. Бахчисарай.

Таким образом, надо сказать, что Крым имеет свои минеральные углекислые воды.

Газированность углекислотой в Крыму несколько меньше, чем на Кавказских минеральных водах. Но тем не менее воды Крымских углекислых минеральных источников обладают лечебными качествами и должны привлечь к себе внимание.

Возможно, что дальнейшие поиски, изучение и разведка углекислых вод в Крыму превратят эту прекрасную здравницу нашей страны также и в бальнеологический курорт.

С. В. Альбов
Крымский филиал Академии наук УССР (Симферополь)

ЛИВЕНЬ В ПЕСЧАННОЙ ПУСТЫНЕ

18 июля 1953 г. в Хошеутовских песках (пустынная часть Северного Прикаспия) прошел необычайный для здешних мест сильный ливень. Он продолжался около часа. Ливню, разразившемуся во второй половине дня, предшествовала обычная для этих мест жаркая и знойная погода. Ясно и солнечно было и в утренние часы. Незадолго перед ливнем легкий ветерок стал все более усиливаться, принимая временами резко порывистый характер. Возрастала и облачность, завершившаяся образова-

нием густых, тяжелых облаков. Ливень начался внезапно. Он сопровождался сильнейшим ветром, грозовыми разрядами и градом (с отдельными градинами немного меньше лесного ореха). Удары градин были настолько сильны, что они разбивали оконные стекла, а попадая на тело вызывали ощущенную боль. Во время ливня выпало 116 мм осадков, что составляет около 60% от их среднегодового количества для данной местности и в 2–3 раза превышает сумму осадков, выпадающих в течение всего летнего сезона.

После ливня в понижениях рельефа, особенно в падинах и сорах (солончаках), скопилось много воды. Образовались довольно крупные водоемы площадью в несколько гектаров и глубиной до 0,5–0,8 м. Даже в котловинах и понижениях барханных песков возникли небольшие озерки и лужи, которые исчезали лишь спустя 3–4 дня, оставив на днищах тонкую пленку наилка (рис. 1). Залитыми водой оказались и кудуки (колодцы-копаньи), устраиваемые обычно в котловинах гравово-барханных песков.

Выпавшие ливневые осадки сравнительно глубоко промочили и барханные пески. Так, например, барханы высотой до 1,5 м оказались промоченными на глубину до 60–70 см, а на барханах высотой в 3 м песок был увлажнен на 30–40 см. На грядово-барханных песках высотой 5–7 м гребни и склоны барханов были промочены на глубину до 30 см, а в более глубоких котловинах, судя по скоплениям воды, промачивание было сквозным.

Ливень произвел значительное разрушение в песках, песчаных и супесчаных почвах с образованием различных по размерам ложбин и промоин, даже на склонах голых барханов (рис. 2). Произведенные нами (при участии Р. Е. Беспаловой и Н. А. Взнуздаева) измерения показали, что ширина ложбин размывов составляла в среднем 50–60 см, а местами достигала 2 м и более при глубине до 50 см (рис. 3). Длина ложбин размывов, в зависимости от крутизны склонов, широко варьировала и достигала 150 м. Ложбины размывов у водоемов оканчивались конусами выполнов песка шириной и длиной до 4 м, при мощности наносов до 30 см.

Заметим, что о стоке атмосферных осадков в барханных песках в свое время сообщал И. И. Томашевский¹.

Выпавшие осадки вызвали значительные перемены в животном и растительном мире. Водоемы



Рис. 1. Общий вид барханных песков с небольшим озерком на переднем плане



Рис. 2. Склон песчаного бугра с промоинами после ливня



Рис. 3. Размытый ливневой водой участок песков с поваленными кустами овса песчаного

¹ См. И. И. Томашевский. Водные свойства почв и песков на юге Астраханской губ. «Экономическая жизнь», Астрахань, 1921, № 2, стр. 9.

привлекли значительное количество различной дичи (широконоска, чирки, крохаль, чайки и пр.). Во множестве появились разные кулики; видели даже баклана.

Ожила и выжженная растительность песчаной

и супесчаной равнины. Поверхность почвы покрылась зазеленевшими лишайниками и мхами. Спустя несколько дней после ливня стала отрастать белая полынь, появились эфемеры. Заметно позеленела буровато-серая пустынная растительность, особенно в более увлажненных понижениях рельефа. Посвежела зелень молодых полезащитных дрепесно-кустарниковых посадок, а у некоторых пород (вяз мелколистный) в течение месяца прирост в высоту достиг 0,5 м и более. Стала интенсивно отрастать травянистая растительность и в песках.

Описанный ливень по количеству выпавших осадков, размерам скопившейся воды в понижениях рельефа, глубине просачивания осадков в грунт и по проявлению водной эрозии в песках безусловно необычен. Такие сильные ливни в песчаных пустынях Северного Прикаспия бывают, по показаниям старожилов, весьма редко. Вместе с тем наши наблюдения и отмеченные выше наблюдения И. И. Томашевского указывают на ошибочность утверждений некоторых исследователей (например, см. В. А. Дубянский. «Пески Среднего Дона и их использование в сельском и лесном хозяйстве», Сельхозгиз, 1949), совершиенно отрицающих существование поверхностного стока в сыпучих песках.

Т. Ф. Якубов

Доктор сельскохозяйственных наук
Почвенный институт Академии наук СССР

ТИГРИДИЯ

Тигридия павлинья — многолетнее растение из семейства касатиковых, родом из Мексики. Стебли тигридий, высотой в 25—30 см, образуются в числе 1—6, в зависимости от возраста растения. Подзем-



Тигридия

ная часть стебля представляет собою клубнелуковицу неправильной формы, чешуйчатую, желтоватобелую; от донца клубнелуковицы идут мясистые корни.

Листья тигридии остроконечные, светлозеленые, слегка напоминают первые листья сенполии финиковой пальмы.

Во второй половине лета на вершинах цветоносных стеблей, в пазухах двусторончатого покрывала, образуются крупные цветки плоско-чашевидной формы; околоцветник венчиковидный, наружные три лепестка большие, с киноварно-красным отгибом, у основания испещренные багряно-красными пятнами на светлом фоне; внутренние лепестки вдвое короче наружных, желтовато-розовые, сплошь пятнистые. Тычинки и столбик выдаются вверх на 5—6 см. Существуют разновидности с желтыми цветками, испещренными светлофиолетовыми пятнами. Эта пятнистость и обусловила название растения.

Цветки раскрываются рано утром и увидают после полудня; таким образом, цветение продолжается 8—10 часов. Краткость цветения тигридий искупается их необычайной окраской и формой. Посаженные в куртинах довольно густо (на расстоянии 15—20 см), они в течение августа — сентября служат украшением сада.

Культура тигридий доступна всякому садоводу и любителю.

Мы начали работу с тигридиеей в 1952 г.; семена были получены из ботанических садов в Ленинграде (Ботанический институт им. В. Л. Комарова АН СССР) и в Лунде (Швеция). Посев был произведен в ящики в холодной оранжерее, в январе; ящики содержались при умеренной поливке. Всходы появились в марте и были распикированы в ящики и горшки с песчанистой почвой. В течение первого года растения достигли 20—25 см высоты, образовав пучки узких листьев. Некоторые растения уже к осени первого года культуры дали бутоны, которые были удалены, чтобы не ослабить клубнелуковицы.

С конца октября полив постепенно сокращался и в начале ноября был совершенно прекращен; пожелтевшие листья были обрезаны, а ящики и горшки засыпаны слоем сухого песка в 0,5 см; в таком виде клубнелуковицы тигридий простояли в холодной оранжерее до марта 1953 г. В конце марта полив был возобновлен, сперва по одному, затем по два раза в неделю и далее — через день; вскоре началось отрастание клубнелуковиц; к концу апреля они почти все отросли.

В начале июня все более крупные клубнелуковицы были высажены в грунт, в супесчаную перегнойную почву, на глубину 8—10 см. При выборке клубнелуковиц из ящиков была собрана

в большом количестве мелкая детка, посаженная вновь в ящики для дальнейшего размножения тигридий.

Растения в куртине регулярно поливались и пропалывались. К началу августа появились бутоны, вскоре давшие роскошные цветки. На втором году жизни цветли только наиболее сильные экземпляры. До конца сентября каждый куст дал 5—6 цветков, иногда по два одновременно. На третьем году цветение бывает более обильным.

В середине сентября часть цветущих растений мы выкопали с комом земли и посадили в горшки, поместив их в оранжерю, где цветение продолжалось до половины октября. На зиму клубнелуковицы выбираются из грунта, просушиваются и хранятся в сухом, теплом помещении, как клубнелуковицы гладиолусов, но лучше — в сухом, прокаленном песке.

В горшках тигридии могут цветти в комнатах до ноября, когда их надо поставить на 3—4 месяца в сухое место для отдыха. В природных условиях тигридия является эфемероидом и в засушливый период прекращает вегетацию.

Весной клубнелуковицы сажаются в горшки или ящики для подрацивания, а в конце мая высаживаются в грунт.

Тигридия — перекрестноопылитель. Цветки ее посещаются насекомыми и легко завязывают семена. В наших условиях семена могут вызреть лишь в теплицах, но на юге (Черноморское побережье) тигридия круглый год может расти в открытом грунте, давая вполне зрелые семена. В совхозе «Южные культуры», близ Адлера, культура тигридий ведется посевом семян в грунт. Часть растений при этом зацветает к осени первого года.

Декоративные достоинства тигридий дают им право на широкое распространение.

Б. М. Гринер
Ботанический сад Московского фармацевтического института

ЛИЧИНКИ БРОНЗОВКИ ЗОЛОТИСТОЙ В ГНЕЗДАХ РЫЖЕГО МУРАВЬЯ

Во время наблюдений над рыжими лесными муравьями удалось обнаружить новое местообитание личинок бронзовки золотистой.

В нижних слоях муравейника среди разной древесной трухи и остатков корней были найдены 35 крупных, упитанных личинок бронзовки золотистой (вероятно, третьего возраста), 42 пустых и 4 кокона с куколками.

Коконы были очень твердые, изнутри совершен-

но гладкие, черного цвета, а спаружи покрыты хвоинками муравейника.

Вскоре из четырех куколок вышло три жука. Четвертый погиб в коконе, не сумев разломать его стенок.

Личинки бронзовки золотистой живут обычно в древесной трухе — в дуплах, пнях, корнях деревьев (дуб, ива, береза, липа и многие другие), иногда в почве за счет остатков древесных корней. В муравейниках личинки этого вида обнаружены впервые.

Кроме личинок бронзовки золотистой, в гнездах некоторых муравьев обитают личинки другого вида бронзовок — потозии металлической.

От личинок бронзовки золотистой личинки потозии металлической отличаются более густыми и длинными волосками, цветом головы и рядом других признаков. Жуки также имеют много существенных отличий, основное из которых — форма отростка среднегруди. У бронзовки золотистой этот отросток выпуклый и торчит вперед в виде полушировидного бугра, а у потозии металлической он плоский, расширяющийся к переднему концу.

К. Ф. Седых
г. Ухта, Коми АССР

СТРЕКОЧУЩИЕ БОКОПЛАВЫ

Целый ряд морских животных обладает способностью издавать и воспринимать звуковые и ультразвуковые колебания. Эта способность свойственна преимущественно рыбам и десятиногим ракообразным, у которых описаны специальные органы звука и слуха¹. Однако и другие группы ракообразных обладают подобными органами.

При изучении глубоководной фауны Курило-Камчатской впадины экспедицией Института океанологии АН СССР на судне «Витязь» летом 1953 г. на глубине 6000—8000 м замыкающейся планктонной сеткой поймано, среди других животных, два экземпляра пелагического бокоплава, принадлежащего к новому виду глубоководного рода *Hyperiopsis*. Некоторые особенности строения этого ракча представляют значительный интерес. Его челюсти (первые максиллы), в отличие от



¹ См. Н. И. Тарасов. Море живет, Военмориздат, 1951.

Рис. 1. Первые максиллы пелагического бокоплава *Hyperiopsis*

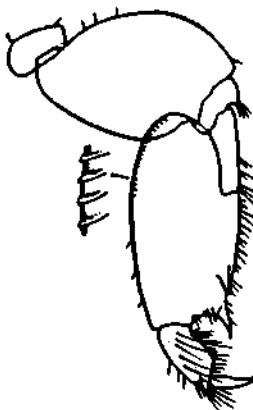


Рис. 2. Первая ходильная нога самца *Grandidierella japonica* (по Стефенсену)

предполагать, зачем они их издают. С этой точки зрения интересно мнение бельгийского зоолога Пирло (см. Jean M. Pirlot. *Les Amphipodes de la mer profonde*, 2, Siboga — Expeditie, v. XXXIII d, 1934), считающего бокоплавов из рода *Hyperioris* стайными животными. Это мнение отчасти подтверждается попаданием в нашу небольшую сетку сразу двух пелагических бокоплавов.

Способность издавать и воспринимать звуки или ультразвуки (и следовательно, подавать сигналы друг другу) помогает ракам собираться в стаики в условиях абсолютной темноты больших океанических глубин.

Среди других бокоплавов известен только один вид, способный издавать звуки, — мелководный обитатель солоноватых вод Японии *Grandidierella japonica*. У самцов этого вида (рис. 2) пятый членник первой ходильной ноги расширен и на переднем крае снабжен рядом поперечных килей, которыми ракок может задевать за передний край также очень широкого второго членика (см. K. Stephensen. *Grandidierella japonica* n. sp. A new Amphipod with stridulating (?) organs from brackish water in Japan. *Annot. Zool. Japon.*, vol. 17, 1938, № 2).

Самки *Grandidierella* лишены звукопроизводящих органов, и, возможно, привлекаются стрекотанием самцов.

Профессор Я. А. Бирштейн
Московский государственный университет
им. М. В. Ломоносова

М. Е. Виноградов
Институт океанологии Академии наук СССР

НОВЫЕ НАХОДКИ СОВРЕМЕННЫХ ИСКОПАЕМЫХ РЫБ

В минувшем году в «Природе»¹ сообщалось, что в конце декабря 1952 г. у о-ва Анжуан, относящегося к группе Коморских островов, был пойман второй экземпляр кистеперой рыбы. Напомним, что этот экземпляр был определен как отличный от первого (*Latimeria chalumnae*), пойманного 14 лет назад в Индийском океане против берегов Южной Африки. Этот экземпляр был отнесен к особому новому роду и виду *Malania anjouanae*. Поймка второго экземпляра давала вместе с тем возможность утверждать, что местообитание кистеперых рыб наконец найдено, чего нельзя было сказать на основании первого случая. Об этом свидетельствовали и рассказы местных жителей.

Внимание ученых поэтому было обращено именно на район Коморских островов. Правильность такого предположения подтвердили новые находки этих рыб.

Как сообщил недавно посетивший СССР датский ученый, профессор Копенгагенского университета Р. Сперк, в конце 1953 г. в районе этих островов, близ того же места, где был пойман последний экземпляр кистеперой рыбы, в поживленную крючковую снасть рыбаками была поймана еще одна кистеперая рыба, а несколькими неделями позже, в начале 1954 г. (у о-ва Гранд Комор) одновременно еще три экземпляра. Длина их, как и обоих экземпляров, пойманных раньше, выше 1 м — от 1,3 м до 1,6 м, вес — от 35 до 60 кг. Рыбы оказались в хорошем состоянии и на этот раз неповрежденными были законсервированы в формалине.

Таким образом, до настоящего времени поймано уже 6 экземпляров кистеперых рыб, из которых четыре последние вполне сохранные и относятся не к *Malania anjouanae*, пойманному в этих же местах годом раньше, а к *Latimeria chalumnae*, который был пойман 14 годами раньше против берегов Южной Африки.

Профессор Сперк сообщил и другие интересные подробности. По его словам, при ближайшем изучении было установлено, что экземпляр, описанный как *Malania anjouanae*, оказался идентичным *Latimeria chalumnae*. Отличия, указанные при его описании, оказались обусловленными плохой сохранностью.

Во французском журнале «La nature»² появилась статья, в которой сообщаются некоторые

¹ См. «Природа», 1953, № 11, стр. 106—108.

² См. J. Millot. Les nouveau Coelacanthes, «La nature», № 3228, 1954, pp. 121—123.

сведения об условиях поимки и жизни современных кистеперых рыб. Все экземпляры были пойманы на неровном базальтовом грунте с крутыми склонами, где их никакими другими орудиями лова, кроме крючковой снасти, поймать нельзя. Современные кистеперые рыбы населяют значительные глубины, от 150 до 400 м.

Глубина места лова экземпляра, добытого в 1952 г., была указана ошибочно (14 м). В действительности она оказалась равной 160 м. Судя по внешнему облику, современные кистеперые рыбы не могут встречаться на очень больших глубинах, о чем свидетельствует также и то, что, будучи вынутыми из воды после поимки, они могут жить до трех с половиной часов, чего не могут настоящие глубоководные рыбы. Современные кистеперые рыбы — хищники. Они питаются мелкой рыбой длиной в несколько сантиметров.

Рассчитывать на поимку этих рыб в больших количествах не приходится (не больше 2—3 экземпляров в год). Успех улова в данном случае был обусловлен исключительными мероприятиями, предпринятыми соединенными усилиями местного научного учреждения и администрации. Во всех деревнях были вывешены объявления с рисунком этой рыбы и обещанием за поимку ее большого вознаграждения, на места была доставлена консервирующая жидкость с указанием, как ее использовать для сохранения рыб.

Пойманные кистеперые рыбы после предварительного исследования были выставлены в Музее естественной истории в Париже. В ближайшее время должен появиться первый том трудов, посвященный описанию внешней морфологии кистеперых рыб. Предполагается опубликовать еще три тома, в одном из которых будет дано описание строения плавников, в другом — внутренних органов и в последнем — скелета и мускулатуры головы и туловища.

*Член-корреспондент Академии наук СССР
А. Н. Световидов*

УРОДСТВО ЦЫПЛЕНКА

В мае 1953 г. на Черкасской инкубаторной птицеводческой станции (Киевская область) в одной из выведенных партий цыплят был обнаружен цыпленок с третьей ногой. По всем внешним признакам и по своей активности он ничем не отличался от остальных.

При беглом внешнем осмотре видно, что эта нога представляет собой как бы продолжение позвоноч-

ного столба. По внешним признакам она имеет некоторое сходство с нормально развитыми ногами и как бы представлена из бедра, голени, цевки и ступни. Оперение бедра и голени спускается до голеноцепочечного сочленения. Ступня этой ноги резко отличается от ступни нормальных конечностей.

Обычно пальцы имеют резкую дифференцировку в развитии и расположении, у третьей же ноги все пальцы расположены параллельно, тесно прилегают друг к другу и несколько утолщены у основания.

Второй и третий пальцы имеют одинаковую длину, а первый несколько короче четвертого. На концевых фалангах всех пальцев хорошо выражены коготки.

Цыпленок пользовался только нормально развитыми ногами. «Ненормальная» нога при передвижении никакого участия не принимала. Цыпленок даже не делал попыток опереться на нее, и при хождении она тащилась по земле.

При ощупывании было заметно, что дополнительная нога к тазу не прирастает и с ним соединена мышцами.

Клоака у цыпленка была расположена по середине от нормальных ног.

При анатомировании было установлено, что третья нога своим проксимальным концом лежала на правой стороне тела цыпленка, а поэтому ее можно рассматривать как правую дополнительную ненормально развитую ногу. Каких-либо признаков наличия левой дополнительной ноги не установлено.

Было также установлено, что нога состоит из трех отделов — голени, цевки и ступни. Бедренной кости не оказалось. У цыпленка имелись нормально развитая кобчиковая кость и расположенная по бокам ее двухдольчатая кобчиковая железа. «Ненормальная» нога к тазовому поясу никакого отношения не имела и ее можно рассматривать как самостоятельную закладку, — связь же этой ноги с тазовыми костями осуществлялась при помощи слабо развитых мышц, отходящих от седалищных и лобковых костей.

Нам неоднократно приходилось наблюдать не-нормальности в развитии конечностей у цыплят.



Уродливый трехногий цыпленок

но они симметрично закладывались и развивались, асимметричес же развитие, сопровождаемое притом отсутствием отдельных частей органа (в данном случае бедра), нам приходится наблюдать впервые.

Ю. И. Кузнецов
Черкасский педагогический институт

ИРБИСЫ В КИРГИЗСКОМ АЛА-ТАУ

В фундаментальной сводке С. И. Огненя (1935 г.) мы находим лишь отрывочные сведения по биологии ирбиса (барса). В частности, автор считает, что ирбис, повидимому, совершенно не обитает в горных лесах. Далее у него же мы находим указание, что в зимний период эти хищники спускаются из безлесных высокогорий в область хвойных лесов. Кроме того, известно по данным В. Ионова (1929), что в Заилийском Ала-Тау в некоторых случаях ирбисы предпринимают перекочевки с хребта на хребет, проникая при этом в зону лесов. Перекочевки носят более или менее регулярный характер и связаны зимой с обильным выпадением снега, а летом — с дождями.

За время наших исследований в двух районах Киргизского хребта нам удалось собрать материал, который несколько дополняет сведения, имеющиеся по биологии ирбиса. В Кара-Балтынском ущелье в летнее время ирбисы иногда проникают из высокогорий в область древовидного арчевника. Здесь, охотясь за сурками и косулями, они в дневные часы отдыхают в гнездах черных грифов, помещающихся на толстых, но нерыхлых деревьях арчи. Обильные остатки линной персти в гнездах позволяют предположить, что животные проводят здесь значительную часть дня.

В ущелье Туюк нам удалось получить интересные сведения по биологии этого хищника от местных охотников, специально отлавливающих в летнее время живых ирбисов для Зооцентра. Уже при первом знакомстве с промыслом мы были несколько удивлены тем, что специальные крупные капканы на ирбисов расставлялись не в безлесных высокого-

риях, а на тропах, проложенных среди высокоствольных густых сельников. Во время одной из экскурсий охотник указал нам место, где в прошлом году был пойман взрослый экземпляр ирбиса. Это было в старом густом лесу.

По объяснению специалистов-ловцов, знающих до тонкостей жизнь зверей, проникновение ирбисов в зону леса связано с сезонными изменениями условий питания. Нормально ирбис обитает в безлесных частях высокогорий, примерно до верхней границы леса. Здесь он охотится за козерогами, сурками и пуларами, а иногда и уносит домашних баранов, во время летних выпасов стад на джейлау. По словам ловцов-киргизов, охота на ирбисов за козерогами в мае и июне становится трудной и небезопасной. Снег на крутых склонах гор сильно подтаивает днем под лучами солнца, а ночью покрывается прочной и очень скользкой ледяной коркой. В это время наблюдаются частые скользкие обнавы. Именно в мае и в июне ирбисы регулярно встречаются в зоне хвойного леса, и в этот период основной пищей им служат косули. Во второй половине июня у большинства косуль происходит окот. В мае и тем более в июне беременные самки нуждаются в защитных условиях и концентрируются в горных лесах и в густых зарослях кустарников. Однако и здесь самки косули представляют собой довольно легкую добычу для крупных хищников, так как в связи с беременностью быстрота их движений значительно понижается. Вероятно, обилие косуль в лесах и привлекает сюда весной ирбисов.

Численность ирбисов за последние десятилетия заметно сократилась. Живые ирбисы представляют собой большую ценность как объект зооэкспорта. С другой стороны, шкура ирбиса расценивается очень низко.

В связи с этим следует рекомендовать прекратить охоту за этими животными и допускать лишь плановый отлов их в целях пополнения зоопарков и для экспорта за границу.

Е. П. Снагенберг, А. М. Судиловская
Зоологический музей Московского государственного
университета им. М. В. Ломоносова

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

ПРИРОДА СРЕДНЕГО ПРИОБЬЯ

Б. Г. Иоганцен

ПРИРОДА ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Томское областное лекционное
бюро. В помощь лектору.

Томск, 1953, 48 стр.

Десятилетие Томской области совпадает с 350-летием г. Томска, основанного 7 октября (27 сентября) 1604 г. В связи с этими юбилейными датами интерес к истории города, освещению природы и хозяйства области сильно возрос.

В помощь лекторам Томское лекционное бюро наметило издать ряд брошюр-лекций, написанных местными учеными. Рецензируемая книга открывает эту серию.

За годы советской власти до неизнаемости изменилось лицо Сибири. Безлюдные, суровые пространства пропращаются в края высокоразвитого социалистического земледелия и животноводства. О том, какие изменения произошли в облике одной из областей Западной Сибири, и рассказывается в этой книге.

Брошюра, кроме предисловия, состоит из восьми глав.

В главе «Географическое положение» описываются географические границы, характер поверхности и зональное распределение ландшафтов Томской области. Заметим, что площадь Томской об-

ласти составляет 314,3 тыс. км², т. е. превышает территорию таких государств, как, например, Италия или Великобритания.

Рассмотрение ландшафтных особенностей территории области начинается главой «Геологическое прошлое». Автор популярным языком, но строго научно рассказывает о далеком прошлом, о том, как сложно и непрерывно изменялась и изменяется природа области, какими ископаемыми она богата и что обещают дальнейшие геологические исследования.

Особенности геологического строения области автор учитывает далее при характеристике ее климата, почвенного покрова, растительности и животного мира.

В отдельной главе о климате приводятся некоторые показатели режима температуры и осадков, сроки наступления весны и осени. Удаленность от морей, равнинность территории, смена циклонов и антициклонов создают неустойчивость погоды в пределах области и значительные колебания в отдельные годы. Климатические условия северных районов области, протяженность которой по меридиану составляет 600 км, сильно отличаются от южных. Все эти данные имеют исключительное значение для пла-

нования сельскохозяйственных и других сезонных работ.

Интересны приводимые автором материалы по учету акватории Томской области. В главе «Реки, озера и пруды» дается краткая гидрометрическая характеристика водосборов, транспортное, энергетическое и рыбохозяйственное значение рек области. Ориентировочно площадь водосборов области превышает 500 тыс. км. Основная водная артерия области — Обь — по длине (5569 км) занимает пятое место среди рек земного шара. По Томской области она протекает на протяжении 1169 км. Среди многочисленных притоков Оби есть такие крупные реки, как Томь, Чулым, Чая и др. Они питаются водами многочисленных болот, занимающих до 38% площади области.

Территория области с юга на север подразделяется на три почвенные подзоны: серых лесных почв, дерново-подзолистых почв и подзолистых почв. В южной подзоне встречаются участки с черноземными почвами.

Автор рассказывает об изменении почв под воздействием человека и о значении отдельных типов почв для организации сельскохозяйственного производства.

Наиболее высоким плодородием отличаются черноземные и

темносерые лесные почвы. Они располагаются на незаболоченных участках, вполне доступных для всех видов транспорта, всех сельскохозяйственных машин, орудий и тракторов. «При правильной системе обработки и удобрения все типы почв Томской области становятся продуктивными и обеспечивают получение высоких урожаев сельскохозяйственных растений» — заключает автор.

Разнородные физико-географические условия богатой лесами Томской области определили по-строму ее растительности. В брошюре освещены особенности распространения хвойных и лиственных лесов с точки зрения их ценности для развития лесной и лесохимической промышленности, орехового, охотничьего и других промыслов, а также биологические особенности основных лесообразующих пород. Приводится характеристика луговой растительности с точки зрения развития животноводства и полеводства.

В итоге дана характеристика животного мира области, главным образом фауны позвоночных.

Особое внимание уделяется промысловой фауне и задачам

охотничьего промысла. Не ушли из поля зрения автора и беспозвоночные.

В книге рассказывается о разночтениях тульремии, клещевого таежного энцефалита, о вредителях сельскохозяйственных культур, леса и кровососущих насекомых, затрудняющих в летнее время нагул скота, о мерах профилактики и борьбы с вредными животными.

В конце главы автор говорит о задачах развития рыбной промышленности и охотничьего хозяйства, улучшения и расширения их сырьевой базы мичуринскими методами преобразования природы.

В главе «Освоение природы» приводятся конкретные материалы о том, как советские люди сознательно преобразовали природу и экономику области в сторону ее обогащения, как много сделано для продвижения на север новых сортов сельскохозяйственных культур, развития северного плодоводства и огородничества, дальнейшего расширения посевных площадей.

Книга заканчивается рассказом о перспективах изменения

природы области в связи с развитием лесной промышленности, осуществляемым по директивам XIX съезда КПСС, реконструкцией сырьевой базы рыбной промышленности и развитием охотничьего хозяйства.

Большой список литературы по каждой главе книги позволит специалистам более широко познакомиться с природой Томской области.

Книга богата иллюстрирована. Но, к сожалению, фотографии воспроизведены плохо.

Автор книги профессор Б. Г. Иогансен, один из крупнейших зоологов Сибири, использует многочисленные материалы личных наблюдений и современную научную литературу по смежным разделам науки, написал книгу, дающую цельное представление о природе Томской области — центральной части Среднего Приобья.

Подобные книги помогают советским читателям еще лучше познать богатства и красоту природы нашей Родины. Следует приветствовать издание таких работ по каждой области и краю нашей страны.

Г. В. Крылов
Кандидат биологических наук
Н. Г. Каломиец
Кандидат биологических наук
Западно-Сибирский филиал Академии наук СССР

ЦЕННОЕ ПОСОБИЕ

П. Г. Кулаковский
СПРАВОЧНИК АСТРОНОМА-ЛЮБИТЕЛЯ

Издание второе, переработанное и дополненное. Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1953, 432 стр.

Вышедший в 1953 г. вторым изданием «Справочник астронома-любителя» содержит много нового фактического материала, но-

лучинного, в основном, трудами советских ученых.

Во введении к справочнику П. Г. Кулаковский перечисляет основные отрасли и разделы астрономии, раскрывает их содержание и задачи, кратко знакомит читателя с историей астрономии. В конце введения рассказано об основных крупных астрономических учреждениях, созданных и написанных в советскую эпоху, указаны наиболее крупные работы

советских ученых в военные и послевоенные годы.

Общие сведения о солнечной системе и галактиках читатель найдет в первой главе справочника. В разделе о Земле дает все основные сведения, включая движение полюсов, химический состав Земли и земной атмосферы, доказательства суточного вращения и годичного обращения Земли. Заслуживает внимания указание на маятник советского инженера

Г. Л. Пощеконова, наглядно демонстрирующий вращение Земли. Среди содержащегося в первой главе материала следует особо отметить раздел «Происхождение планет» (со ссылкой на решения Советского по вопросам космогонии, состоявшегося в 1951 г.), новую классификацию звездных спектров, новые данные о Галактике (по И. П. Паренаго) и раздел «Происхождение звезд» (по материалам советских ученых). Глава иллюстрирована хорошими фотографиями, полученными за последние годы академиком В. Г. Фесенковым на 50-сантиметровом телескопе Д. Д. Максутова в Алма-Ате и академиком Г. А. Шайном в Крыму.

Вторая глава содержит основные сведения по математике: логарифмы, тригонометрические функции, элементы сферической тригонометрии, конические сечения. Этих сведений вполне достаточно, чтобы понять все изложенное в спрочечнике. Два раздела этой главы «Интерполирование и экстраполирование» и «Об ошибках наблюдений» весьма необходимы любителям астрономии для обработки материалов наблюдений.

В третьей главе подробно описываются астрономические координаты, суточное вращение небесной сферы на разных широтах, показан учет рефракции, необходимый при обработке наблюдений. В разделе о времени даны пояснятельные чертежи, в том числе и вкладная карта часовых поясов, содержащая, однако, некоторые неточности. Достаточно места уделено прецессии и нутации. Хорошо изложены разделы о движении Луны (включая затмения) и планет. В другом разделе о движениях планет можно ознакомиться с порядком вычислений эфемерид, что нередко требуется наблюдающим планеты и кометы. Много места уделено астрономическим инструментам.

Таким образом, первые три главы с соответствующими таблицами вооружают, на основе последних достижений науки, астронома-любителя основными сведениями о различных небесных телах, явлениях и процессах.

Последняя, четвертая глава справочника посвящена инструктивным указаниям о наблюдениях Солнца, Луны, покрытий звезд Луной, планет, комет, метеоров, переменных звезд. В этой главе кратко изложены не только общедоступные методы наблюдений перечисленных выше объектов, но и описан ряд приспособлений, например солнечный экран, окулярная камера, ограничитель поля зрения и др. Здесь же дается графический метод расчета хода лунного затмения.

В каждом разделе имеются ссылки на литературу, в которой читатель может найти более подробные указания о наблюдениях, а также их обработке.

В астрономической библиографии, следующей за четвертой главой, указана литература по различным разделам астрономии, ее истории, биографиям выдающихся астрономов, астрономическим инструментам и перечень атласов, инструкций, календарей. 60 таблиц, имеющихся в книге, содержат много данных, полезных не только для любителя, но, пожалуй, в большей степени для специалиста. В них приводятся астрономические знаки и обозначения, единицы длины, целый ряд физических и астрономических постоянных, очень важные данные о Земле (в том числе элементы советского альбиноса), Луне, Солнце, планетах, каталог периодических комет, метеорных потоков, таблицы годич-

ной прецессии и т. д. Очень полезны впервые включенные в справочник таблицы астрофизических характеристик звезд Северного Полярного Ряда, звезд скопле-

ния Плеяд, соотношения между абсолютной звездной величиной и светимостью. Значительно расширены таблицы элементов переменных звезд, доступных наблюдениям любителей, и карты их окрестностей.

Весьма полезны также таблица персвода экваториальных координат в галактические и список астрономических обсерваторий СССР (с их координатами).

В качестве полезных пособий для наблюдений и их обработки к книге приложены карта экваториальных созвездий, подвижная карта звездного неба, стереографическая сетка Г. В. Бульфа, сетка В. К. Церасского для определения зенитных расстояний и часовых углов, координатные сетки для обработки наблюдений планет и Солнца, карта часовых поясов.

В книге имеются, однако, некоторые недостатки. Так, при описании отраслей и разделов современной астрономии (стр. 11—12) автор не указывает астроботанику, о которой упоминает в разделе «Марс» (стр. 55). Отсутствуют четкие определения звездного, истинного солнечного и среднего солнечного времени. Следовало бы более точно указать на единство времени и на различные системы, применявшиеся для его счета.

В разделе «Затмения» (стр. 188—193) нужно было бы в нескольких строках указать цели наблюдений солнечных и лунных затмений (которые всегда привлекают внимание широких кругов любителей астрономии) и сослаться на соответствующую литературу с инструкциями для наблюдений.

Непонятно, почему автор, вступая в противоречие с текстом (стр. 179—180), на карте часовых поясов, приложенной к книге, вводит повторяющуюся систему нумерации часовых поясов, т. е.

не от 0 до 23 (как правильно указано в тексте), а от 1 до 12 и далее снова от 1 до 12.

Таким образом, хотя согласно тексту и общепринятым условиям, Англия, Франция, Эйре, Бельгия и другие страны находятся в нулевом поясе, на карте они попадают во второй часовой пояс. Этим нарушается общепринятая система счета поясного (и декретного) времени.

Не оправдано введение автором геодезической системы счета долгот (положительная к западу, а отрицательная к вост-

оку), о чем можно судить по примечанию в правом нижнем углу карты часовых поясов. Такая система счета долгот весьма неудобна для астрономов, которые считают, что с ростом долготы растет время. Именно этой же точки зрения придерживается автор справочника, судя по тексту на стр. 179—181.

Наконец, автор почему-то не указал, что декретное время введено на всей территории СССР, кроме Татарской АССР, где до настоящего времени действует поясное время (т. е. по существу,

московское декретное). В соответствии с этим следует изменить примечание к карте часовых поясов, помещенное в левом нижнем углу карты, в котором нужно также исправить 1931 г. на 1930 г.

П. Г. Кулаковский проделал большую и очень полезную работу. Нет сомнения, что его справочник будет служить настоящей книгой не только для любителей, но и для специалистов, поскольку в нем излагается новый научный материал, используемый многими астрономами в повседневной работе.

М. М. Даев

КНИГА О МОРСКИХ ВОДОРОСЛЯХ

В. ЧЭЙМЕН МОРСКИЕ ВОДОРОСЛИ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Издательство иностранной литературы. Перевод с английского, под редакцией и с предисловием Т. Ф. Щаповой, 1953, 246 стр.

Как указывает редактор в предисловии к русскому изданию, книга профессора Оклендского университета (Новая Зеландия) В. Чэймена представляет собой единственную в зарубежной литературе «водку по практическому использованию водорослей»¹.

Книга Чэймена состоит из 9 глав, посвященных: историческому обзору вопроса; распространению и запасам водорослей; добыв золы и иода из водорослей; переработке водорослей на Тихоокеанском побережье Америки; агару, альгину, водорослям как продукту питания, кормовому их

значению для скота и водорослям как удобрениям и др. К книге приложен обширный список литературы, состоящий из 769 названий. Уже самий перечень глав показывает, что автор довольно широко охватывает все вопросы, связанные с промышленным значением трех типов морских водорослей — зеленых, бурых и красных.

Несомненным достоинством труда В. Чэймена является широкий показ богатства всего мирового океана и размеров хозяйственного использования морских водорослей в разных странах. Так, например, годовой урожай водорослей у побережий США от Аляски до Калифорнии определен в 59 млн. т. Запасы водорослей у побережий Оркнейских островов составляют около 1,2 млн. т и т. п. Как показывают приведенные цифры, автор указывает не только массу водорослей, но и их годовую продукцию.

Морские водоросли далеко еще не используются человеком в возможной степени. Автор подчеркивает, что «ряд лиц люди представляют себе достаточно ясно, какая огромная масса водо-

рослей существует на земном шаре, иначе в прошлом было бы, вероятно, сделано больше попыток найти какие-нибудь способы использования этого сырья».

Эта оценка совершенно справедлива. Моря, омывающие побережья СССР, обладают столь же огромными запасами морских водорослей, представляющими легко добываемое, легко используемое и обрабатываемое сырье, пригодное для получения ценившихся продуктов. Наиболее известны среди них: агар, альгин, калийные соли и др. Велики также возможности использования морских водорослей в медицине и сельском хозяйстве.

Однако книга не лишена недостатков. Как это очень часто бывает в иностранной литературе, мало используется русская и советская литература, весьма скучны сведения о промышленном использовании морских водорослей в СССР.

В целом эта научно-популярная книга, рассчитанная на широкого читателя, представляет несомненный интерес — она привлекает внимание к ценному недостаточно используемому сырью.

Член-корреспондент Академии наук СССР
Л. А. Зенкевич

¹ Если не считать соответственной главы в широко известной книге американского автора Тресслера — «Морские продукты промышленности», 1923, 1951, излагающего материал сжато, с коммерческой точки зрения и без биологических данных.

ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ

ЛЕЧЕБНЫЕ ИСТОЧНИКИ В МАЙКОПЕ

Читатель Галаадисян (Москва) просит рассказать о целительных свойствах новых открытых минеральных источников в г. Майкопе.

Об этих источниках нам сообщает заслуженный деятель науки проф. В. А. Александров (Государственный центральный институт курортологии).

Майкопская лечебная местность расположена в благоприятных климатических условиях в предгорьях Северного Кавказа на высоте 200—400 м над уровнем моря в живописной долине, обрамленной покрытыми лесом горами. Сам город Майкоп находится на берегу р. Белой. В районе Майкопа на площади около 60 км² находится много выходов минеральных вод, которые издавна хорошо были известны местному населению.

В самые последние годы (в 1947 г. и позже) при производившихся буровых работах здесь обнаружены новые источники, в том числе и в самом городе Майкопе, а также в непосредственной близости к нему.

Особенное внимание обратили на себя термальные источники № 1, 2 и 3, замечательные как по своему составу, так и по их эффективному действию на орга-

низм человека при многих заболеваниях.

Воды этих источников идут с различных глубин (520—1200 м) и обладают значительным дебитом — некоторые из них дают до 5 млн. л воды в сутки.

Воды источника № 1 (расположен в Майкопе, в 5 км от центра города) имеют температуру 40° и богаты ионами хлора, гидрокарбоната и натрия; общая минерализация равна 2,0 г на 1 л. Согласно существующей классификации лечебных вод, этот источник следует отнести к типу хлоридно-гидрокарбонатно-натриевых с небольшой минерализацией.

В воде источника № 2 (находится рядом с источником № 1) с температурой 70° главными компонентами являются ионы хлора и натрия. Имеются примеси брома и пода, а общая минерализация достигает 23 г на 1 л. Источник принадлежит к типу соленых хлоридно-натриевых вод.

Источник № 3 (в нескольких километрах от Майкопа, вблизи совхоза ВЦСПС) с температурой воды в 41° — гидрокарбонатно-хлоридно-натриевый с небольшим содержанием сероводорода.

По наблюдениям майкопских врачей, воды источников при различных заболеваниях про-

являли весьма высокие лечебные свойства. Это обстоятельство было учтено местными органами здравоохранения, и в настоящее время в Майкопе сооружена небольшая водолечебница, работающая на базе трех источников. Всего оборудовано шесть ванн.

Майкопские воды при питьевом лечении оказались полезными для больных, страдающих заболеваниями желудка, кишечника, печени, желчевыводящих путей, нарушением обмена веществ и пр. Ванны из воды этих источников показаны для лечения периферических нервов, хронических болезней органов движения и опоры (суставов, связок, мышц), а также для лечения гинекологических болезней. Каждый источник имеет, конечно, свои особые показания. Кроме того, в Майкопе возможно применение лечения и местными грязями.

Слава майкопских источников широко и быстро распространяется среди населения Адыгейской автономной области и Краснодарского края. Следует пожелать, чтобы эти ценные воды обратили на себя большее внимание и чтобы на их базе постепенно развивалось настоящее курортное лечение (с бальнеологическим зданием, санаторием, поликлиникой и пр.).

УХОД ЗА ЦИКЛАМЕНОМ В КОМНАТНЫХ УСЛОВИЯХ

Читатель *К. Бергродных* (Зел., Амурской области) просит рассказать об уходе за цикламеном в комнатных условиях.

На этот вопрос отвечает *Г. Ф. Дмитриев* (Главный ботанический сад АН СССР).

Цикламен (*Cyclamen*) — альпийская фиалка, семейства *Primulaceae* — в диком состоянии растет в горных лесах, от Ирана и Закавказья до Южной Франции. Дикие виды цикламенов имеют мелкие клубни и цветы. Гибридизацией и отбором получены крупноцветные гибридные цикламены (выведены от *Cyclamen persicum* Mill.). В культуре — это оранжевые растения; они имеют твердый мясистый клубень и длинные черешковые почковидные листья. Окраска листьев пестрая.

В оранжевых условиях цикламены выращиваются при температуре 15—18° и большой влажности воздуха. На развитие растений (от посева семян до получения хорошо развитого растения с большим числом цветов) требуется около 14 месяцев.

В комнатных условиях цикла-

мену необходимо создать условия, близкие к оранжерейным, особенно в период цветения: много света, тепла и достаточно влажный воздух. Поливать растение следует водой комнатной температуры (ком земли всегда должен быть умеренно влажным). При поливе необходимо следить за тем, чтобы вода не попадала на клубень, так как это приведет к его загниванию и отмиранию цветоносов и листовых черешков.

В комнатах с центральным отоплением, где воздух чрезвычайно сух, нужно ежедневно увлажнять поверхность листьев и цветов опрыскиванием их водой комнатной температуры из пульверизатора.

По окончании цветения полив цикламена постепенно уменьшают, но не прекращают. После того как листья и цветоносы засохнут и отпадут, горшок с клубнем ставят в темное место. В начале июня его переставляют в темное место, на восточном или западном окне комнаты или на открытом балконе. Поливать в это время следует не чаще одного раза в пятидневку.

В конце июля — начале

августа клубень трогается в рост. В это время его пересаживают в свежую землю, в горшок средних размеров (11—15 см). Земля должна быть рыхлая, питательная, состоящая из смеси парниковой, легкой дерновой, листовой земли и песка; листовая земля должна преобладать. На дно горшка кладут хороший дренаж из битых частей горшка или крупного гравия. При пересадке старую землю стряхивают с корней и осторожно удаляют гнилые корни; поражение клубня может привести к его загниванию. Дальнейший уход состоит в умеренном поливе, увлажнении листьев и периодическом рыхлении поверхности земли в горшке.

Некоторые любители-цветоводы высевают семена цикламенов у себя дома и выращивают растения, хорошо приспособленные к комнатным условиям и обильно цветущие.

В комнатных условиях обильно и продолжительно цветет дикий альпийский цикламен (*Cyclamen europeum* L.). Он менее требователен к условиям ухода, чем гибридный.

АДРЕС РЕДАКЦИИ: Москва В-17, Немецкая, 48, тел. В-1-54-61

Подписано к печати 13/VIII 1954 г. Т-03545 Формат 82×108¹/₁₆. Печ. л. 13,52+3 вклейки. Уч.-изд. л. 13
Бум. л. 4. Тираж 41 700 экз. Зак. № 399

2-я тип. Издательства Академии наук СССР. Москва, Шубинский пер., д. 10

7 руб.