

ПРИРОДА

4

АПРЕЛЬ

1953



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

ПРИРОДА

АПРЕЛЬ

4

1953

ГОД ИЗДАНИЯ СОРОК ВТОРОЙ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ПОПУЛЯРНЫЙ
ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
АКАДЕМИИ НАУК СССР



ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
АКАДЕМИК О. Ю. ШМИДТ

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА Д. М. ТРОШИН

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Академик А. Е. АРБУЗОВ (химия), академик К. М. БЫКОВ (физиология), академик А. В. ВИНТЕР (техника), академик Е. Н. ПАВЛОВСКИЙ (зоология и паразитология), академик В. Н. СУКАЧЕВ (ботаника), академик А. М. ТЕРПИГОРЕВ (техника), член-корреспондент Академии наук СССР А. Д. АЛЕКСАНДРОВ (математика), член-корреспондент Академии наук СССР А. П. ВИНОГРАДОВ (геохимия), член-корреспондент Академии наук СССР Б. М. ВУЛГ (физика), член-корреспондент Академии наук СССР И. П. ГЕРАСИМОВ (география), член-корреспондент Академии наук СССР Н. А. КРАСИЛЬНИКОВ (микробиология), член-корреспондент Академии наук СССР Б. В. НЕКРАСОВ (химия), член-корреспондент Академии наук СССР А. В. ШУБНИКОВ (кристаллография), член-корреспондент Академии наук СССР Д. И. ШЕРБАКОВ (геология), доктор биологических наук И. А. ЕФРЕМОВ (палеонтология), доктор биологических наук Л. А. ЗЕНКЕВИЧ (океанология), доктор физико-математических наук Б. В. КУКАРКИН (астрономия), доктор физико-математических наук В. Л. ЛЕВШИН (физика), доктор физико-математических наук К. К. МАРДЖАНИШВИЛИ (математика), доктор биологических наук Н. И. НУЖДИН (биология), профессор И. И. НОВИКОВ (теплофизика),
А. И. НАЗАРОВ

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Академик А. В. Топчиев

ВЕЛИКИЕ СТАЛИНСКИЕ ИДЕИ О ЕДИНСТВЕ НАУКИ И ПРАКТИКИ ПРЕТВОРЯЮТСЯ
В ЖИЗНЬ 3

Профессор В. А. Ковда

ВКЛАД СОВЕТСКИХ УЧЕНЫХ В ВЕЛИКИЕ СТАЛИНСКИЕ СТРОЙКИ КОМУНИЗМА 13

Профессор И. С. Стекольников

ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ РАЗРЯД И ГРОЗОЗАЩИТА 19

В. С. Асатиани

МИКРООРГАНИЗМЫ — ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКТИВЫ 31

В. П. Дадыкин

ПРОБЛЕМЫ ОСЕВЕРЕНИЯ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ 38

Г. В. Беллавин

ГИДРОСТРОИТЕЛЬСТВО И РЫБНЫЕ РЕСУРСЫ СССР 47

Профессор В. Ф. Шубин

ЗЕМЛЕДЕЛЬЧЕСКОЕ ОСВОЕНИЕ МОНГОЛЬСКОЙ ГОБИ 55

СЪЕЗДЫ И КОНФЕРЕНЦИИ

В. С. Яблоков. Изучение осадочных горных пород и полезных ископаемых
(К итогам совещания по осадочным породам) 60

ИЗ ИСТОРИИ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ НАУКИ

Л. Ш. Давиташвили. Основатель эволюционной палеонтологии (К семи-
десятилетию со дня смерти В. О. Ковалевского) 66

НАУКА В СТРАНАХ НАРОДНОЙ ДЕМОКРАТИИ

Ян Дембовский. Подъем науки в народной Польше 72

И. А. Рубцов. Энтомологическая наука в Китае 74

Иван Манолов. По мячуринскому пути 77

ПО РОДНОЙ СТРАНЕ

Член-корреспондент АН СССР Д. И. Щербakov. Высочайшие
вершины и оледенение Северо-Западного Памира 79

НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

П. И. Жогов. Защитные лесные насаждения в зоне Главного Туркменского канала (90).
А. М. Чекотилло. О деформации ледяных складов (94). *В. В. Иванова.* Гибриды яка
с сибирским и симментальским скотом (97). *Г. Б. Усманцев, А. П. Лисицын.* Макси-
мальная глубина океана (99). *А. Х. Федин.* Результаты восьмилетнего посева картофеля
семенами (101). *Профессор Н. В. Шарлемань.* Олени советской Украины (103). *Л. М. Кри-
тская-Крюкова.* Предохранение плодовых деревьев от весенних заморозков (104). *П. А. Зуби-
ев.* Борьба с эрозией почв в горах Армении (107). *Л. К. Габуния.* Олигоценовая фауна
млекопитающих Грузии (109). *Я. И. Марусенко.* Волноприбойные ступеньки на берегах
рек (111). *В. П. Булагин.* Погребенные гумусовые горизонты (114).

ЗАМЕТКИ И НАБЛЮДЕНИЯ

В. М. Антипин. К экологии барса (115). *И. М. Распопов.* Действие фитонцидов некоторых
растений на насекомых (116). *Н. Т. Иванова.* Черноморская сельдь в Веселовском водо-
хранилище (116). *И. К. Гаустов.* Новое в проращивании лесных семян (117). *Б. Ф. Бельшев.*
Стрекоза на мысе Челюскина (117). *Л. Р. Кузнецов.* Вегетативная гибридизация птиц
(117). *Д. Д. Лавриненко.* Граб на восточной окраине своего ареала (118). *К. Ф. Седых.*
Живой ветровал в окрестностях Ухты (119). *М. И. Зозулина.* Интересная форма роста
дуба (119).

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

М. М. Дазыдов, М. З. Цунц, Ф. Б. Кедров. Великие стройки сталинской эпохи
(Обзор литературы) 121

ВЕЛИКИЕ СТАЛИНСКИЕ ИДЕИ О ЕДИНСТВЕ НАУКИ И ПРАКТИКИ ПРЕТВОРЯЮТСЯ В ЖИЗНЬ

Академик А. В. Топчиев



Гениальный создатель коммунизма И. В. Сталин оставил нашему народу в наследство науку о построении коммунистического общества. В своем классическом труде «Экономические проблемы социализма в СССР» товарищ Сталин обобщил богатейший всемирно-исторический опыт социалистического строительства, всесторонне исследовал законы общественного производства и распределения материальных благ в социалистическом обществе, определил научные основы развития социалистической экономики.

Товарищ Сталин разработал программные положения об основных предварительных условиях подготовки перехода к коммунизму, открыл основной экономический закон социализма и основной экономический закон современного капитализма. Характеризуя это великое открытие, наносящее сокрушительный удар всем апологетам капитализма, Г. М. Маленков говорит: «Эти основные экономические законы свидетельствуют о том, что если в капиталистическом обществе человек подчинен безжалостному закону извлечения максимальной прибыли, во имя чего люди обрекаются на тяжкие страдания, нищету, безработицу и кровопролитные войны, то в социалистическом обществе всё производство подчинено человеку с его непрерывно растущими потребностями. В этом состоит решающее преимущество нового, более вы-

сокого, чем капитализм, общественного строя — коммунизма»¹.

Великие идеи товарища Сталина, изложенные в труде «Экономические проблемы социализма в СССР», которые легли в основу решений XIX съезда нашей партии, поставили перед советскими учеными новые грандиозные задачи. Эти задачи определяются той ролью, которую партия Ленина — Сталина отводит передовой науке в борьбе за построение коммунизма.

Советское социалистическое государство — первое в мире государство, построенное и развивающееся на твердых научных основах. Государственное строительство нашей страны опирается на гранитный фундамент самой передовой теории Маркса — Энгельса — Ленина — Сталина, дающей возможность познать законы природы и общества и использовать эти законы в интересах социалистического общества. Поэтому наука в нашей стране по самой природе социалистического государства занимает такое место, какого она не занимает и не может занимать в капиталистических странах. Слова «советская наука» обозначают не только то, что это наука Советской страны. Советская наука имеет принципиальные, коренные особенности. Это, прежде всего, передовая наука, служащая

¹ Г. Маленков. Отчетный доклад XIX съезду партии о работе Центрального Комитета ВКП(б), Госполитиздат, 1952, стр. 105.

интересам народа, наука, крепко и неразрывно связанная с жизнью, с практикой, с производством. В этом главная особенность и важнейшая черта передовой советской науки.

Во все предшествовавшие Октябрьской революции исторические периоды мужественные люди науки подвергались гонениям, платились жизнью за попытку сломать барьер между наукой и народом, за освобождение науки от пут эксплуататорских классов. Но в условиях эксплуататорского строя вырвать науку из-под власти капитала невозможно. «...Только социализм, — говорил В. И. Ленин, — освободит науку от ее буржуазных пут, от ее порабощения капиталу, от ее рабства перед интересами грязного капиталистического корыстолюбия. Только социализм даст возможность широко распространить и настоящим образом подчинить общественное производство и распределение продуктов по научным соображениям, относительно того, как сделать жизнь всех трудящихся наиболее легкой, доставляющей им возможность благосостояния»¹.

Всю предреволюционную историю русской науки характеризует трагический разрыв между передовыми учеными и государством. М. В. Ломоносов, Н. И. Лобачевский, М. В. Остроградский, П. Л. Чебышев, Н. Н. Зинин, А. М. Бутлеров, Д. И. Менделеев, И. М. Сеченов, И. И. Мечников, И. П. Павлов, П. Н. Лебедев, В. В. Докучаев — ученые, создавшие современную картину мироздания, заложившие основу многих научных дисциплин, — пробивали дорогу науке и просвещению народа сквозь тысячи преград, воздвигавшихся буржуазно-крепостническим государством, эксплуататорским строем. Советский народ чтит память этих замечательных деятелей отечественной науки, именами которых отмечены поворотные вехи в развитии мировой науки.

В результате социалистической революции наша страна под руководством Коммунистической партии, ее гениальных вождей Ленина и Сталина стала страной подлинного расцвета интеллектуальных сил могучего русского народа и всех других народов, объединенных в братский Советский Союз, — страной самой передовой науки и техники,

оплотом культурного прогресса всего человечества.

В гениальном произведении «Экономические проблемы социализма в СССР» товарищ Сталин показал необходимость познания законов науки, отражающих объективные процессы, происходящие независимо от воли людей, как для развития самой науки, так и для подчинения сил природы в интересах общества.

Великий Сталин учит: «...люди, познавая законы природы, учитывая их и опираясь на них, умело применяя и используя их, могут ограничить сферу их действия, дать разрушительным силам природы другое направление, обратить разрушительные силы природы на пользу общества»¹.

Передовая советская наука — это господство свободного человека над природой, могучая сила преобразования природы в интересах человека. Наука пользуется в нашей стране активной поддержкой Коммунистической партии, государства и всего советского народа. Передовая советская наука — наука созидаящая. В практике коммунистического строительства в нашей стране воплощаются самые смелые замыслы науки.

В противоположность этому в мире империалистических хищников, где, как указывает товарищ Сталин, «буржуазия продаёт права и независимость наций за доллары», где «права личности признаются теперь только за теми, у которых есть капитал, а все прочие граждане считаются сырым человеческим материалом, пригодным лишь для эксплуатации», — в этих странах наука низведена до роли служанки американских миллиардеров — поджигателей войны. Ученые — прислужники империи доллара разрабатывают антинародные планы порабощения мира и новой всемирной бойни.

В капиталистических странах реакционеры проповедуют различные теории «непознаваемости» мира, пытающиеся обосновать мнимое бессилие человека проникнуть в тайны природы, архиреакционные «теории убывающего плодородия» земли, морганистско-вейсмановские измышления о невозможности направленного изменения наследственности растений и животных. Пропаганда этих «тео-

¹ В. И. Ленин. Соч., т. 27, стр. 375.

¹ И. Сталин. Экономические проблемы социализма в СССР, Госполитиздат, 1952, стр. 4.

рий» нагляднейшим образом свидетельствует о процессе разложения, обреченности капиталистической науки, ставшей врагом передового человечества.

В своих лабораториях ученые лакеи империализма разрабатывают средства массового истребления людей. Поджигатели войны создают, как они выражаются, «на высшем академическом уровне» особую «науку» смерти и разрушения. Ее цель — выявление наиболее «дешевого» способа изготовления средств массовых убийств, разрушения городов, распространения эпидемий, уничтожения продовольствия. На страницах «научных» журналов ведется омерзительная по своему цинизму полемика между сторонниками разных путей и методов осуществления политики выжженной земли, опытным полем которой империалисты сделали Корею. Убийцы в тоге ученых, вроде американского мальтузианца Пенделла, предлагают сократить население земли на 700 миллионов человек, а проповедник детоубийства Поль-Ребу в своей книжонке «Не слишком ли много детей» цинично предлагает сократить деторождение, ибо, утверждает он, от чрезмерного размножения человеческих существ происходит все зло: безработица, голод, жилищный кризис, дороговизна, бюрократизм, революция...

Состоящие на службе капиталистических монополий физики, химики, биологи, экономисты заняты усовершенствованием смертоносных орудий и «научным» обоснованием авантюристических планов борьбы за мировое господство, за осуществление бредовой идеи — превратить земной шар в планету, подвластную империалистам.

В противоположность этим ученым, ученые Советского Союза сосредотачивают все свои усилия на осуществлении великих Сталинских планов преобразования природы нашей страны, на дальнейшем повышении благосостояния советского народа.

В решениях XIX съезда Коммунистической партии Советского Союза, провизанных великими сталинскими идеями служения народу, работники науки получили ясную программу, отчетливо показывающую, каким путем советская наука должна удовлетворять насущные интересы практики коммунистического строительства.

Партия в своих директивах требует улучшить работу научно-исследователь-

ских институтов и научную работу высших учебных заведений, полнее использовать научные силы для решения важнейших вопросов развития народного хозяйства, обобщения передового опыта, обеспечивая широкое практическое применение научных открытий. Всемерно содействовать учёным в разработке ими теоретических проблем во всех областях знания и укреплять связь науки с производством».

Партия Ленина — Сталина положила в основу развития советской науки творческие принципы, которые дали ей могущественную силу, связали ее нерушимыми узами с народом и его великим созидательным трудом в строительстве коммунистического общества. Одним из таких важнейших принципов передовой советской науки является ее творческий союз с практикой. Принцип единства теории и практики, науки и производства, подчеркнутый в директивах XIX съезда партии о задачах развития науки, непосредственно вытекает из гениально развитой товарищем Сталиным ленинской идеи народности науки. Неразрывная связь теории с революционной практикой всегда являлась руководящим принципом коммунистической партии. Вся деятельность нашей партии и ее вождей Ленина и Сталина является собой блестящий пример органической глубокой связи теории с практикой. «...Связь науки и практической деятельности, — пишет И. В. Сталин, — связь теории и практики, их единство должно стать путеводной звездой партии пролетариата»¹.

Единство теории и практики — один из краеугольных камней великого марксистско-ленинского учения. Взаимосвязь науки и практики, обусловленность развития науки производством неоднократно подчеркивались классиками марксизма. «...С действительной жизни, как раз и начинается действительная положительная наука...»². Эта краткая и выразительная формулировка, данная Марксом, исключительно четко определяет то великое значение, которое основоположники марксизма придавали связи подлинной науки и живой жизни.

Владимир Ильич Ленин указывал, что отрыв теории от практики составляет одну

¹ И. Сталин. Вопросы ленинизма, изд. 11-е, Госполитиздат, 1952, стр. 584.

² К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. IV, стр. 17.

из самых отвратительных черт буржуазного общества.

В великом, озаряющем путь к коммунизму труде «Об основах ленинизма» товарищ Сталин писал: «...теория становится беспредметной, если она не связывается с революционной практикой, точно так же, как и практика становится слепой, если она не освещает себе дорогу революционной теорией. Но теория может превратиться в величайшую силу рабочего движения, если она складывается в неразрывной связи с революционной практикой, ибо она, и только она, может дать движению уверенность, силу ориентировки и понимание внутренней связи окружающих событий, ибо она, и только она, может помочь практике понять не только то, как и куда двигаются классы в настоящем, но и то, как и куда должны двинуться они в ближайшем будущем»¹.

Позднее, в статье «Год великого перелома» товарищ Сталин подчеркивал, что «не только практика должна учиться у «науки», но и «науке» не мешало бы поучиться у практики»².

В единстве теории и практики, науки и производства, осуществляемом сознательно, планомерно, состоит одно из важнейших преимуществ социалистического общества, одна из закономерностей его развития.

С гениальной прозорливостью, классической простотой и ясностью сформулировал товарищ Сталин задачу укрепления связи науки с практикой на Первом всесоюзном совещании стахановцев. Товарищ Сталин говорил: «Данные науки всегда проверялись практикой, опытом. Наука, порвавшая связь с практикой, с опытом, — какая же это наука? Если бы наука была такой, какой её изображают некоторые наши консервативные товарищи, то она давно погибла бы для человечества. Наука потому и называется наукой, что она не признаёт фетишей, не боится поднять руку на отживающее, старое и чутко прислушивается к голосу опыта, практики»³.

Весь опыт истории показывает правоту этих слов товарища Сталина. Наука, оторванная от практики, неизбежно хиреет, вырождается, превращается в совокупность обветшалых, мертвых догм; наоборот, тес-

ная связь с практикой оплодотворяет науку, открывает перед ученым путь смелого новаторства, дает мощный толчок его теоретической мысли. Вполне закономерен и понятен тот факт, что в нашей стране новаторами в науке, как правило, выступают ученые, учитывающие назревшие потребности развития материальной жизни общества, люди, наиболее тесно связанные с жизнью, с практикой, опирающиеся в своих исследованиях на опыт передовиков производства.

Ярким примером, подтверждающим эту мысль, является творческое развитие учения Дарвина нашими выдающимися соотечественниками — И. В. Мичуриным и его последователями. С их именами связан, как известно, качественно новый этап в развитии дарвинизма: они сумели превратить дарвинизм из науки, преимущественно объяснявшей развитие видов растений и животных, в науку, служащую изменению, преобразованию этих видов. Такой величайший шаг вперед в развитии биологической науки мог быть совершен лишь на основе неразрывного соединения теоретической мысли с творческим обобщением практического опыта социалистического сельского хозяйства, опыта миллионов передовых колхозников — новаторов сельскохозяйственного производства.

Известно много других замечательных образцов слияния теории и практики в деятельности И. М. Губкина, В. Р. Вильямса, А. Н. Баха, С. И. Вавилова и других советских ученых, обогативших своими трудами советскую и мировую науку и способствовавших развитию социалистической индустрии и социалистического сельского хозяйства.

Советская наука успешно решает задачу — занять первое место в мире. На путях творческого союза науки и практики во многих научных направлениях мы догнали достижения науки за рубежом, а в некоторых направлениях далеко превзошли их. Нет никакого сомнения, что советские ученые с честью выполнят миссию занять первое место в мире во всех областях науки.

Решение исторических задач строительства коммунистического общества в нашей стране, поставленных XIX съездом партии, связано с созданием мощной технико-экономической базы, развитием техники, всеобщим развитием материальной и духовной культуры.

¹ И. В. Сталин. Соч., т. 6, стр. 88—89.

² И. В. Сталин. Соч., т. 12, стр. 129.

³ И. Сталин. Вопросы ленинизма, изд. 11, стр. 540.

Советские ученые должны в новом пятилетии в тесном содружестве с работниками производства смелее и решительней внедрять в производственную практику результаты научных исследований и всеми силами содействовать распространению новейших методов разведки полезных ископаемых и наиболее рациональных способов их добычи, созданию новых высокопроизводительных и совершенных машин, приборов и аппаратов, новых видов синтетического сырья, новых сплавов и марок стали; способствовать дальнейшей автоматизации производства, механизации трудоемких процессов, электрификации промышленности, транспорта, сельского хозяйства. Всеми силами наши ученые должны содействовать великим стройкам коммунизма, осуществлению Сталинского плана преобразования природы.

В решении этих задач большое значение имеют все отрасли науки. Чем выше техника, тем в большей степени необходимо привлечение науки к производству, тем шире поле содружества людей науки и производства, тем в большей степени люди производства сближаются с людьми науки.

Физика вооружает науку и технику новыми методами исследований, открывает пути к созданию новой технологии производства, совершенных машин, аппаратов, приборов, необходимых для дальнейшего технического прогресса и проникновения во все более глубокие тайны науки. Какую бы отрасль науки и техники мы ни взяли, всюду можно видеть огромное влияние новых открытий физики на практику исследований и технику производства. Открытие Менделеевым периодического закона химических элементов, открытие радиоактивного распада элементов привели затем к созданию новой отрасли науки — физики атомного ядра.

Использование новых видов энергии, и прежде всего внутриатомной энергии, будет иметь огромное значение в деле создания материально-технической базы коммунизма. Как указывал И. В. Сталин «использование атомной энергии для мирных целей вызовет большой переворот в производственных процессах». Открытие советскими учеными способов использования внутриатомной энергии представляет собой факт огромного принципиального и практического значения. И вместе с тем он демонстрирует плоды наиболее обширного по масштабу и важного

по результату содружества людей науки и производства.

Крупнейшую роль в развитии народного хозяйства страны играет электроника и ее многочисленные приложения. В сочетании с радиотехникой она нашла широкое применение в научных исследованиях и в промышленности. При помощи электроники и радиотехники создаются автоматические и телемеханические системы, позволяющие управлять сложнейшими технологическими процессами: в нефтедобыче, в плавке и прокатке стали, в машиностроении, в химической промышленности, в мощных энергосистемах и в ряде других отраслей народного хозяйства. Электроника и радиотехника являются основой системы радиовещания и радиосвязи, обеспечивающих многопрограммное телевидение, управление процессами промышленности, железнодорожным и водным транспортом.

Исследования С. И. Вавилова в области люминесценции позволили широко внедрить ее в технику и народное хозяйство. Большое развитие получил люминесцентный анализ.

Применение люминесцентного анализа позволило заменить трудоемкие химические анализы, длящиеся недели, простым просмотром кернов, требующем минуты. Люминесцентный анализ применяется при поисках различных минералов, для обнаружения веществ, которые не удается обнаружить обычными методами. Люминесцентная и ультрафиолетовая микроскопия позволяют невооруженным глазом видеть различия химического качества наблюдаемого объекта, что создает такие возможности научного исследования в гистологии, цитологии и биологии в целом, в медицине и химии, о которых раньше нельзя было и мечтать. Большое значение получила люминесцентная дефектоскопия, применяемая для обнаружения ничтожных трещин в металлических изделиях.

Люминесценция под действием ультрафиолетового и инфракрасного света позволила сделать видимыми действия невидимых излучений, что открыло широкие и уже реализованные возможности практического использования этих явлений.

Физическим институтом Академии наук СССР в содружестве со Всесоюзным электротехническим институтом, Государственным оптическим институтом и Московским элек-

троламповым заводом под общим руководством С. И. Вавилова были разработаны новые люминесцентные лампы, которые в три раза экономичнее обычных электрических ламп и позволяют получить излучение, полностью совпадающее по составу с дневным светом. Московским электроламповым заводом производится массовый выпуск люминесцентных ламп.

Если принять во внимание, что расход электроэнергии при люминесцентном освещении в два-три раза меньше и что значительная часть добываемой электроэнергии тратится на освещение, — станет понятным огромное будущее этого дела. Нет никакого сомнения, что если разные области практики и науки столь многим обязаны этим исследованиям С. И. Вавилова и его школы, то и сама теория люминесценции не могла бы развиваться таким блестящим образом, если бы не многообразные приложения, вызвавшие необходимость широкого и разностороннего экспериментирования.

Этот пример наглядно показывает, какие выдающиеся изобретения и коренные усовершенствования в производстве возможны в результате совместного творческого, исследовательского труда ученых и новаторов производства.

Достижения нашей отечественной химической науки оказывают огромное влияние на практику. Развитие теории катализа, изучение органических каталитических реакций и катализаторов, изучение свойств и реакций углеводородов, разработка новых методов анализа и аппаратуры для исследования нефти и нефтепродуктов, новых методов очистки и стабилизации ценных нефтепродуктов, а также нахождение новых направлений использования побочных продуктов и отходов нефтяной промышленности в качестве химического сырья сделали возможными глубокую химизацию современной нефтеперерабатывающей промышленности и управление сложными химико-техническими методами переработки нефти.

Особенно большая роль в разработке органических каталитических реакций и в их широком применении в нефтяной промышленности принадлежит академику Н. Д. Зелинскому и его школе. Им была впервые показана возможность простого каталитического перехода всех основных известных форм углеводородов — предельных, непредель-

ных, жирных, алициклических, ароматических — друг в друга, что позволяет любое углеводородное сырье превращать в любую практически ценную форму.

Химики-органики изыскивали способы получения новых лечебных препаратов, близких по своему физиологическому действию к природным соединениям. Они использовали также богатые природные растительные ресурсы нашей Родины для выделения новых алкалоидов, антибиотиков и других природных лекарственных веществ. Были разработаны новые синтетические способы получения витаминов — первый шаг в деле получения синтетическим путем необходимых составных частей пищи, разработаны способы заводского получения и очистки таких замечательных антибиотиков, как пенициллин и стрептомицин.

Академик А. Н. Несмеянов с группой своих сотрудников провел серию важных исследований по вопросам синтеза металлоорганических соединений, что имеет очень большое теоретическое и практическое значение.

То, что сказано о физике и химии, в одинаковой, а иногда и еще большей степени относится к техническим наукам: металлургии, горному делу, механике, машиностроению.

Нигде в мире не проводится такого количества огромных работ по механизации промышленного и сельскохозяйственного производства, как в нашей Советской стране. Новые конструкции и механизмы, которые всемерно облегчают труд рабочего, освобождают его от неквалифицированной физической работы и требуют от него высокого технического развития и производственной культуры, создают предпосылки для преодоления существенных различий между умственным и физическим трудом. На базе высокой техники и науки повышается культурно-технический уровень рабочего, его труд сближается с трудом инженера, агронома. СССР является страной самой высокой механизации наиболее тяжелых и трудоемких работ — добычи угля, руды и других полезных ископаемых. Недалеко то время, когда в нашей стране будет полностью механизирована добыча угля.

Великий наш соотечественник Д. И. Менделеев выдвинул замечательную идею

подземной газификации угля, звучавшую когда-то фантастически. Он писал: «Настает, вероятно, со временем такая эпоха, что уголь из земли вынимать не будут, а там в земле его сумеют превращать в горючие газы и их по трубам будут распределять на далекие расстояния»¹. Идея подземной газификации угля была в свое время высоко оценена В. И. Лениным в его статье в газете «Правда» от 21 апреля 1913 года. Правящие круги царской России оставили без внимания предложение Д. И. Менделеева. Практическую реализацию идея подземной газификации получила лишь в годы первой Сталинской пятилетки. В результате упорного и систематического труда советских специалистов в Донбассе вступила в эксплуатацию первая в мире станция подземной газификации угля. Таким образом, наша социалистическая Родина является пионером в деле подземной газификации угля и претворения в жизнь идеи великого русского ученого Д. И. Менделеева.

В больших масштабах проводятся работы по комплексной механизации добычи других полезных ископаемых: созданию новых более производительных машин, электрификации подземного транспорта, автоматизации подъема по стволам шахт и т. д.

Проектируются и создаются автоматические пехи по производству отдельных деталей. Все шире применяется управление и регулирование технологических процессов на расстоянии (телемеханика).

Советскими машиностроителями создано много оригинальных машин, отвечающих требованиям современной передовой техники, основанной на высоких скоростях, комплексной механизации и автоматизации процессов производства.

Особо должно быть отмечено выдающееся изобретение коллектива советских инженеров, разработавших под руководством члена-корреспондента Академии наук В. И. Дикупина принципы комплексной автоматизации производственных процессов в машиностроении и создавших автоматический завод поршней. Этот завод представляет собой единую автоматически действующую систему машин, осуществляющую весь процесс производства поршней: приготовление жидкого сплава, отливку, термообработку, механическую об-

работку, контроль твердости, лужение и упаковку готовой продукции. Общее количество рабочих на автоматическом заводе в четыре с лишним раза меньше, чем на обычном предприятии.

Важнейшей задачей связи науки с производством является внедрение результатов исследований в народное хозяйство, быстрая передача производству завоеваний науки. Передача результатов исследований практике не в меньшей мере нужна и самой науке. Это — лучшая форма тесного соприкосновения с практикой, проверка правильности путей научной работы, это действенная форма содружества.

Академией наук СССР в 1952 году в содружестве с работниками промышленности и сельского хозяйства внедрено в народное хозяйство более 250 законченных работ. Совместными усилиями ученых, инженеров и рабочих-новаторов расширяется база добычи нефти, производства металлов, коксующихся углей; интенсифицируются существующие и создаются некоторые новые металлургические процессы; совершенствуется технология получения жаростойких, антикоррозийных, высокопрочных металлов и металлов с другими заданными свойствами, которые требует современная высокая техника; улучшаются методы глубокой переработки нефти в высококачественное топливо и ценные химические продукты, решаются сложные научные и технические задачи, выдвигаемые великими Сталинскими стройками коммунизма.

Учеными-геологами переданы заинтересованным министерствам практические рекомендации по поискам полезных ископаемых в разных районах нашей страны.

Западно-Сибирским филиалом Академии наук СССР при активной помощи работников Кузбасса исследовались вопросы механизации процессов угольной промышленности и уже осуществлен ряд мер, давших возможность уменьшить расход леса на крепление, повысить на десятки процентов производительность труда.

Коллективом Института металлургии Академии наук СССР выполнены научные исследования и разработаны мероприятия по применению паро-воздушного дутья в доменных печах.

Под руководством члена-корреспондента Академии наук СССР В. П. Вологодина сов-

¹ Д. И. Менделеев. Сочинения, т. XIX, Изд-во АН СССР, 1950, стр. 569.

местно с производственниками разработан и внедрен метод индукционного нагрева деталей шариковых и роликовых подшипников на 1-м Подшипниковом заводе имени Л. М. Кагановича. Этот метод повышает срок службы подшипников и дает большой экономический эффект.

Казанским филиалом Академии наук СССР в содружестве с Министерством судостроительной промышленности внедрен в производство метод электрохимической обработки инструмента, обеспечивший повышение стойкости инструмента в полтора-два раза.

Энергетический институт Академии наук СССР проводит совместно с отраслевыми научно-исследовательскими институтами, проектными организациями, заводами и электростанциями большое число успешных исследований, внесших много нового в практику энергохимического использования топлива и в разрешение многообразных проблем передачи электроэнергии переменным и постоянным током. Институтом совместно со Всесоюзным институтом электрификации сельского хозяйства и Сельскохозяйственной академией имени К. А. Тимирязева разработаны вопросы электрификации орошаемых районов великих строек коммунизма и оказана научная помощь при проектировании двух первых электро-машинно-тракторных станций в Ростовской области.

Тесная связь Института геологических наук с производственными организациями. Особенно значительна его консультационная работа по планированию и проведению разведочных, поисковых, научно-исследовательских и методических работ, проводимых управлениями, трестами, экспедициями различных министерств. Всего институтом дано свыше 600 консультаций представителям 185 организаций.

Институтами органической химии и высокомолекулярных соединений Академии наук СССР при активной помощи работников заводов Министерства здравоохранения СССР внедрены в промышленность новые методы получения высокоэффективного антибиотика.

Ряд важных народнохозяйственных проблем разрешен с помощью ученых-биологов в области полевых лесоразведения, орошения и мелиорации неплодородных почв, закрепления песков и откосов каналов. Широ-

кое применение нашли разработанные Институтом биохимии методы производства жирорастворимых витаминов из сырьевых ресурсов рыбной промышленности. Сейчас предложены новые более рациональные методы, позволяющие получать не только жирорастворимые витамины, но и витамины группы «В». Разработаны и переданы заинтересованным организациям предложения по продвижению культуры чая в Западную Украину и Молдавскую ССР.

В числе важных исследований, законченных учеными-биологами, следует отметить работу по задержке прорастания картофеля при помощи химических препаратов. Теперь представляется возможность хранить картофель без дорогостоящих переборок и транспортировать его на большие расстояния.

В Институте физиологии растений разработаны методы ускоренного укоренения черенков древесных и кустарниковых пород, а также взрослых деревьев при помощи химических стимуляторов роста. Эти методы находят применение в садоводстве и полевом лесоразведении.

Замечательные новые страницы творческого содружества науки и практики открыли великие Сталинские новостройки и Сталинский план преобразования природы. В 1952 году в помощь великим стройкам коммунизма в Академии наук СССР разрабатывалось 650 тем, что более чем в полтора раза превышает план 1951 года.

Высокой оценки заслуживают теоретические исследования Института механики, посвященные новым методам расчета гидротехнических сооружений; оригинальное, основанное на применении новейших точных геофизических приборов, исследование Геофизическим институтом трассы Главного Туркменского канала и сейсмического районирования Юго-Западной Туркмении в связи с прогнозом землетрясений. Важные результаты получены Энергетическим институтом в решении проблемы передачи электроэнергии на дальние расстояния.

Значительную помощь великим стройкам коммунизма оказывают бригады ученых, созданные при Комитете содействия. Они периодически выезжают на строительства в целях передачи результатов научных исследований, выявления новых назревших крупных научно-технических вопросов, которые должны разрабатываться научными

учреждениями. Более 74 крупных консультаций и экспертиз по важнейшим вопросам техники проведены учеными для проектных и строительных организаций.

В помощь великим стройкам коммунизма осуществлены крупные работы учеными союзных республик. Научно-исследовательские институты Украинской, Белорусской, Туркменской, Узбекской, Казахской и других республик вносят свой вклад в сотрудничество науки и практики. Работы Института гидробиологии Академии наук УССР, например, позволяют заблаговременно изучать химические свойства воды Каховского водохранилища, определить ее влияние на гидротехнические сооружения, ее пригодность для водоснабжения и развития рыбного хозяйства. Коллектив научных сотрудников Института механизации сельского хозяйства Академии наук Белорусской ССР создал новые типы машин, облегчающие труд людей и ускоряющие земляные работы.

Среди этих машин — канавокопатели «КМ-1-400» для прокладки постоянных оросительных каналов и «КМ-800» для прокладки временной мелкой оросительной сети. Канавокопатель «КМ-1-400» заменяет труд 2000 землекопов, а канавокопатель «КМ-800» — тысячи землекопов. Новые машины успешно прошли испытания и приняты к массовому производству. Они найдут широкое применение при освоении новых земель в районах строящихся каналов, а также при осушении заболоченных земель Белоруссии.

Нет возможности перечислить все, что делается нашими научными учреждениями для осуществления великой программы строительства коммунизма. Необходимо лишь подчеркнуть, что в этом процессе рождаются новые формы научной работы, новые методы исследования.

Творческое сотрудничество работников науки и производства крепнет и развивается с каждым днем, приобретая новые, наиболее совершенные организационные формы.

Творческое сотрудничество ученых и практиков часто оформляется коллективными и индивидуальными социалистическими договорами между работниками институтов и производства. Опыт показал, что эти двусторонние договоры — наиболее действенная форма такого сотрудничества.

Работники институтов принимают на себя обязательства участвовать в деятельности

комплексных бригад, разрешать в своих лабораториях проблемы, стоящие перед предприятием, консультировать, давать экспертизы и заключения по вопросам, возникающим в процессе производственной работы предприятий, производить анализы и исследования, читать лекции, доклады и т. д.

С другой стороны, предприятия принимают на себя обязательства обеспечить работникам института наилучшую возможность изучения передового опыта, ознакомить ученых с новейшим оборудованием, создать благоприятные условия для практической проверки результатов научно-исследовательских работ и т. д.

Надо подчеркнуть, что договор о творческом сотрудничестве наиболее эффективен, когда его заключению предшествует большая подготовительная работа.

Социалистическое соревнование работников науки и производства выдвигает многие интересные формы творческого сотрудничества. Оно способствует развитию науки, обогащению ее новыми, проверенными на опыте фактами. Нам надо всемерно развивать социалистическое соревнование работников науки и практики для того, чтобы, как указал товарищ Маленков на XIX съезде партии, «укреплять творческое сотрудничество науки с производством, имея в виду, что это сотрудничество обогащает науку опытом практики, а практическим работникам помогает быстрее решать стоящие перед ними задачи»¹.

Со всех концов нашего необъятного Советского Союза идут вести о замечательных успехах работников науки и производства, объединяющих свои усилия в борьбе за освоение производства наиболее совершенных видов продукции, за внедрение передовой технологии, лучшее использование производственного оборудования, ускорение оборачиваемости оборотных средств, лучшую организацию производства, скорейшее внедрение в промышленность, транспорт и сельское хозяйство результатов научно-исследовательских работ.

Но как бы значительны ни были наши успехи в претворении в жизнь идей великого Сталина об единстве науки и практики, мы не должны забывать того, что еще далеко не все в этом отношении сделано. Прежде всего

¹ Г. Маленков. Отчетный доклад XIX съезду партии о работе Центрального Комитета ВКП (б), Госполитиздат, 1952, стр. 78.

не всегда научные достижения быстро, оперативно передаются производству, а переданные результаты научных исследований порой еще слабо внедряются в практику. Дело здесь не только в равнодушии, косности отдельных практических работников, но и в том, что мы еще не сумели наладить в отдельных отраслях народного хозяйства глубокую, неразрывную связь, творческое содружество работников науки и практики.

Многие ученые и работники научно-исследовательских институтов состоят членами технических советов министерств и предприятий. Это очень важно и, разумеется, способствует укреплению связи науки с практикой. Но было бы ошибочным думать, что достаточно осуществить это организационное мероприятие и связь науки с практикой будет обеспечена. Нам важно добиться всюду таких форм творческого содружества, какие мы уже имеем сейчас в таких областях, как машиностроение, энергетика, химия, геология. Здесь деятели науки работают над разрешением сложных проблем, стоящих перед промышленностью, консультируют производителей, проводят экспертизы, совместно с практиками работают над совершенствованием технологии, над созданием высшей техники. С другой стороны, работники производства обеспечивают ученых изучение передового опыта, создают благоприятные условия для практической проверки результатов научных исследований. Наука

таким образом тесно переплетается с практикой, с повседневной жизнью предприятий, проектных организаций, ведомств. Плоды этого содружества уже весьма значительно ощущаются в развитии многих отраслей народного хозяйства.

Для нас, советских ученых, является непреложным законом — сделать все, чтобы полностью претворить в жизнь идеи великого Сталина о единстве науки и практики. Товарищ Сталин учил нас творческому подходу в разработке научных проблем, причем таких, которые нужны народу, нужны социалистическому обществу. Советские ученые никогда не забудут указаний своего великого вождя и учителя о том, что подлинная наука — это та наука, которая не отгораживается от народа, а готова добровольно, с охотой служить народу, передавать ему свои завоевания.

Наши ученые, проникнутые горячей любовью к своей родной Коммунистической партии, еще теснее сплотятся вокруг ленинско-сталинского Центрального Комитета, вокруг Советского Правительства, проявят высокую политическую бдительность, непримиримость и твердость в борьбе с внутренними и внешними врагами и в своей повседневной деятельности вместе со всем советским народом будут следовать политике, выработанной нашей Партией, отвечающей жизненным интересам трудящихся, интересам построения коммунистического общества.



ВКЛАД СОВЕТСКИХ УЧЕНЫХ В ВЕЛИКИЕ СТАЛИНСКИЕ СТРОЙКИ КОММУНИЗМА

Профессор В. А. Ковда



Товарищ Сталин — величайший зодчий коммунизма — обосновал пути построения коммунистического общества в нашей стране. Осуществляемое по инициативе великого Сталина грандиозное строительство гидростанций, каналов и оросительных систем, преобразование природы нечерноземных лесостепных, степных и пустынных областей составляют значительный вклад советского народа в создание материально-технической базы коммунистического общества. В этом величественном мирном строительстве проявляется действие открытого И. В. Сталиным основного экономического закона социализма, существенными чертами и требованиями которого является обеспечение максимального удовлетворения постоянно растущих материальных и культурных потребностей всего общества путем непрерывного роста и совершенствования социалистического производства на базе высшей техники.

Великая созидательная работа, развернувшаяся на бесконечных просторах нашей необъятной Родины, вызовет огромный рост производительных сил. В соответствии с директивами XIX съезда партии уровень промышленного производства за пятилетие увеличится примерно на 70 процентов, а производство электроэнергии — на 80 процентов. На базе дальнейшей электрификации и автоматизации производственных процессов значительно увеличится производи-

тельность труда в промышленности и сельском хозяйстве. Всестороннее комплексное использование почвенных ресурсов, создание заслонов против засухи, орошение и осушение громадных площадей, развитие новой агротехники — все это поднимает социалистическое земледелие на еще более высокий уровень.

Наше сельскохозяйственное производство приобретает новые широчайшие перспективы для многократного повышения плодородия земель и урожайности. Урожай зерна за новое пятилетие (1951—1955 годы) вырастет на 40—50 процентов, а хлопка-сырца — на 55—65 процентов.

Строительство великих гидротехнических сооружений, создание новых лесонасаждений и орошаемых оазисов и другие коренные преобразовательные работы, ведущиеся в нашей стране, стали поистине всенародным делом. Миллионы рабочих, колхозников, инженеров, техников, научных работников отдают все свое умение, свой талант и волю на то, чтобы успешно провести в жизнь великие сталинские предначертания.

Громадная роль в осуществлении этих грандиозных преобразовательных планов принадлежит передовой советской науке. Быстрейшее решение многообразных научных задач, выдвигаемых великими стройками, становится для каждого исследовательского института, лаборатории, ученого пер-

востепенным делом, делом чести. Никогда еще за время исторического развития человечества ученые не получали такого широкого поля для развития передовой теории, для приложения своих творческих сил и знаний, для решения столь крупных проблем, никогда еще наука не была так тесно связана с практикой, не работала в неразрывном содружестве с производством над решением общих задач. Это единство науки и производства, при котором наука оплодотворяется практикой, а практика в свою очередь обогащается достижениями науки, следует признать одним из самых примечательных явлений в жизни социалистического общества.

В 1952 году в деятельности Комитета содействия строительству гидроэлектростанций, каналов и оросительных систем при Президиуме Академии наук СССР принимали участие 137 научных и производственных учреждений страны. По плану Комитета ученые разрабатывали 650 научных тем, выдвинутых задачами строительства и преобразования природы. 80 крупных законченных работ передано для внедрения в производство проектным организациям и министерствам.

При Комитете содействия работает десять постоянных секций, представляющих различные отрасли науки и техники, а также бригады ученых, обслуживающих каждую из великих строек в отдельности. В секции входит 200 специалистов и ученых, работников различных учреждений Академии наук СССР, министерств и высших учебных заведений. Более 100 человек работает в составе бригад.

Особенно плодотворна деятельность секций: бетонов и бетонных работ, механизации и производства строительных работ, транспортной, строительных материалов, экономики. В течение года ими рассмотрены весьма важные вопросы: применение мелкозернистых песков при бетонных работах, методы раздельной укладки бетона, перспективы экономического развития зоны Главного Туркменского канала и юго-востока РСФСР, организация транспорта на Волге и Волго-Донском пути и многие другие.

Существенную и непрерывную помощь оказывают стройкам постоянные бригады ученых, выезжающие на места для передачи строителям научных достижений, для выявления новых крупных научно-технических

вопросов, для консультаций и экспертиз, апробации важных производственных мероприятий, для чтения теоретических лекций и опытной проверки в производственных условиях отдельных научных проблем.

В 1952 году работали постоянные бригады ученых в помощь великим стройкам коммунизма: Куйбышевской гидроэлектростанции, Сталинградской гидроэлектростанции, Главного Туркменского канала, Волго-Донского комплекса, новостройкам Восточной Сибири.

Бригада ученых в помощь строительству Куйбышевской гидроэлектростанции многократно выезжала на строительство и исследовала условия фильтрации подземных вод в районе плотины, дала оценку местным строительным материалам, провела совместно со строителями ряд опытных работ по уплотнению грунтов взрывными методами. С помощью бригады были осуществлены производственные испытания нового прибора для автоматического измерения концентрации пульпы в землесосах. Этот прибор позволяет непрерывно контролировать работу земснаряда.

Успешно выполнила в 1952 году намеченные планы бригада в помощь строительству Сталинградской гидроэлектростанции. Ею, например, разработаны меры борьбы с кровососущими двукрылыми насекомыми, которые затрудняют работу строителей. На основе предложений Академии наук СССР и Академии медицинских наук успешно проводятся широкие полевые опыты для уничтожения кровососущих насекомых в очагах их выплода. Применение некоторых препаратов при помощи наземных опылителей, а также авиаопыление лесных участков привели к быстрой гибели этих насекомых.

Крупное практическое значение имеет проблема освещения строительных площадок Сталинградской и Куйбышевской гидроэлектростанций. Научные учреждения предложили различные виды освещения площадок, как, например, отраженным светом, при помощи мачт, оснащенных зеркальными лампами. Составляются технические проекты освещения строительных площадок и разрабатываются опытные образцы осветительной аппаратуры.

Помощь великим стройкам на Волге оказывают многие научные учреждения Академии наук СССР.

Краткие экономико-географические характеристики районов, расположенных севернее Сталинградского магистрального канала, в пределах Сталинградской и Западно-Казахстанской областей, составлены Институтом географии. В характеристиках рассмотрены вопросы размещения производительных сил Юго-Востока в связи со строительством Сталинградской гидроэлектростанции, каналов, оросительных и обводнительных систем. В частности, освещены вопросы, связанные с типами будущих поселений и добычей полезных ископаемых, с промышленностью и сельским хозяйством. В районах, тяготеющих к Сталинградскому гидроузлу, Институт проводит климатологические исследования, изучая происхождение суховея, и разрабатывает способы использования поверхностных вод Прикаспийской низменности для хозяйства.

Ценную научно-исследовательскую работу проводит Институт автоматики и телемеханики. В содружестве со Всесоюзным научно-исследовательским институтом дорожного машиностроения он разработал схему автоматизации бетонного завода непрерывного действия для Куйбышевгидростроя, произвел анализ существующих схем дозаторов для кусковых и сыпучих материалов. Разработана схема их автоматизации, изготовлена необходимая аппаратура и выполнен ее монтаж.

Активно работает бригада ученых, помогающих строительству Главного Туркменского канала. Бригада провела ряд крупных консультаций и экспертиз и две научно-технические конференции в районе строительства (в Тахиа-Таше и Апхабаде). Совместными усилиями ученых Узбекской, Туркменской, Казахской и Грузинской республик оказана существенная помощь в разрешении проблем, выдвинутых проектированием и строительством Главного Туркменского канала. Предложения ученых легли в основу ряда решений, принятых министерствами и ведомствами.

Министерство сельского хозяйства и заготовок СССР приняло для производственного испытания и внедрения в степных зонах юго-востока Европейской части СССР предложенные новые способы орошения: зимнее орошение методом намораживания и зарядковое орошение. Основное внимание волго-донской бригады сейчас устремлено на изучение и

обобщение опыта эксплуатации новых оросительных систем в зоне Волго-Донского судоходного канала и на научное обоснование методов успешного освоения вновь орошаемых земель.

Расширяя свою помощь великим стройкам, Комитет содействия организует комплексные исследования для решения важных научно-технических проблем, возникающих на новостройках Сибири. Проведена уже большая исследовательская и научно-техническая работа в помощь этим стройкам. В планы научных учреждений Академии наук СССР и связанных с ней учреждений включены специальные темы и исследования.

Видное место в деятельности Комитета содействия, его секций и постоянных бригад ученых занимают консультации и экспертизы по важнейшим техническим вопросам, поставленным проектными и строительными организациями. Из 74 таких консультаций и экспертиз, произведенных органами Комитета содействия, следует отметить такие, как электросварка металлических опорных мачт для перехода линий передач высокого напряжения через Волгу у Сталинграда, организация электросварки арматурных каркасов в монтажных условиях на Куйбышевгидрострое, рассмотрение проекта закрепления песков и экспертиза схемы орошения в зоне Главного Туркменского канала, проекта канатной дороги через Волгу в районе Сталинграда, методы разработки глинистых грунтов в котловине Куйбышевской гидроэлектростанции.

Глубокую и разнообразную исследовательскую работу провели в помощь великим стройкам в течение 1952 года институты и экспедиции Академии наук СССР. Важное значение имеет оригинальный метод расчета гидротехнических сооружений, предложенный членом-корреспондентом Академии наук В. В. Соколовским. Широко применяются новейшие методы и точные приборы, созданные в Геофизическом институте Академии наук для исследования трассы Главного Туркменского канала и сейсмического районирования Юго-Западной Туркмении. Чрезвычайно интересны успехи Энергетического института Академии наук СССР по решению проблемы передачи на дальние расстояния электроэнергии током высокого напряжения.

Еще в прошлом году строители испыты-

вали большие затруднения из-за отсутствия методов использования мелкозернистых песков для бетонных работ в Кара-Кумах, на строительстве Каховской и Куйбышевской гидроэлектростанций. В настоящее время эта проблема решена. Значительные успехи достигнуты в области познания геохимии солей Туркмении и Поволжья и оценки химического состава тех вод, которые будут транспортироваться для орошения по Сталинградскому и Главному Туркменскому каналам. Член-корреспондент Академии наук СССР П. Я. Кочина, доктор Н. П. Лужная, профессор А. Д. Саваренский провели в тесном содружестве с учеными и инженерами Гидропроекта серию важнейших исследований процессов растворения и выщелачивания солей стоячей и текучей водою. Вскрыты совершенно новые закономерности взаимоотношения пресных и концентрированных растворов, выяснен механизм насыщения растворов легкорастворимыми солями.

Ленинградский Металлический завод имени И. В. Сталина обратился к Академии наук СССР с предложением разработать аппаратуру и провести исследования тех явлений, от которых зависят прочность и надежность основных деталей мощных гидротурбин для Куйбышевской гидроэлектростанции. Эти исследования предстояло провести на моделях в одну десятую натуральной величины.

Турбины Куйбышевской гидроэлектростанции будут единственными в мире поворотными лопастными турбинами столь большой мощности (120 тысяч киловатт). Правильный выбор размеров и формы деталей для таких уникальных турбин имеет большое значение. Институт машиноведения Академии наук СССР уже получил первые существенные результаты в этих исследованиях. Институт проводит исследования напряжений и их распределения для крышек и втулки рабочего колеса гидротурбины. Втулка имеет гигантский диаметр (более 4,5 метра) и весит 85 тонн. При ее создании нельзя было ограничиться использованием опыта гидротурбостроения. Нужно было провести исследования конструкции втулки с тем, чтобы при проектировании учесть данные исследований. Установлены широкие возможности дальнейшего совершенствования конструкции других деталей мощных гидротурбин и теории их расчета на прочность. Главный

конструктор гидротурбин Металлического завода имени Сталина Н. Н. Ковалев сообщил: «Полученные результаты проведенных в короткий срок исследований являются новыми и весьма ценными в научном и практическом отношении».

Важное значение для великих строек имеют труды, выполненные секцией по научной разработке проблем электросварки и электротермии Академии наук СССР. Совместно с заводом «Электрик» секция сконструировала и внедрила на строительстве Куйбышевской гидроэлектростанции новые машины для сварки стержней арматуры; проведено исследование и разработаны технология и аппаратура для автоматической и ручной дуговой сварки горизонтальных стержней арматуры в монтажных условиях и т. д.

Стационары Арало-Каспийской экспедиции Академии наук СССР и Экспедиция по полезащитному лесоразведению заняты изысканием методов мелиорации засоленных почв разного типа. В этом весьма важном деле они опираются на сотрудничество институтов Отделений биологических и геолого-географических наук Академий наук СССР, а также учреждений Академий наук Казахской, Узбекской и Туркменской республик, многих высших учебных заведений и отраслевых институтов. Применяя глубокую плантажную вспашку солонцовых и такырных почв, обогащая их при помощи травосеяния и органических удобрений перегноем, удаляя избыточные соли путем промывок и снегозадержания, ученые коренным образом улучшили лесорастительные свойства и плодородие этих почв, получая на них урожай плодовых и сельскохозяйственных растений.

В Прикаспийских и Туркменских пустынях, в Северном Крыму, на Волге и на Дону экспедиции и стационары Академии наук работают в тесном содружестве с академиями наук Казахской, Узбекской и Туркменской республик, научными учреждениями Москвы, Ленинграда, высшими учебными заведениями Москвы, Ленинграда, Ростова-на-Дону, Новочеркасска, Сталинграда, Симферополя и Саратова. Экспедиции составили карты инженерно-геологических условий местности, мелиоративного районирования территории и дали предложения к размещению новых оросительных систем.

Ученые советской Украины оказывают по-

вседневную помощь проектированию и строительству Каховской гидроэлектростанции, Южно-Украинского канала и новых оросительных систем на Украине. Комитет содействия великим стройкам при Академии наук СССР координирует исследования по 120 темам. Особо надо отметить плодотворные работы ученых Украины в области почвенно-мелиоративного районирования, мелиорации солонцов экономичными методами и размещения новых оросительных систем в зоне Южно-Украинского канала, ценные предложения по борьбе с фильтрацией воды в ирригационной сети, помощь в освоении и орошении Ингулецкого массива и, в частности, по вопросам устойчивости лёссовых грунтов.

Геологи, почвоведы, гидротехники, энергетики, агробиологи Казахской, Узбекской и Туркменской республик успешно разрабатывают в братском содружестве многие проблемы, выдвинутые строительством Сталинградского гидроузла и Главного Туркменского канала. В пустынях и степях в 1952 году организованы новые научно-исследовательские станции для опытного освоения земель Западного Казахстана, Кара-Калпакии, Хорезма. Ученые глубоко изучают и обобщают передовой производственный опыт лучших колхозников, добившихся при малых затратах поливной воды высоких урожаев в сложных природных условиях низовьев Аму-Дарьи.

Важное практическое значение имеют проведенные экспедициями «Агролесопроекта» исследования, ставившие своей целью борьбу с песками Каракумской пустыни. В этих исследованиях принимали также участие Академия наук Туркменской ССР и Арало-Каспийская экспедиция Академии наук СССР. В результате разработана основная схема мероприятий для закрепления песков и их хозяйственного использования.

Однако деятельность Комитета содействия и объединяемых им ученых не свободна от многих, порой весьма существенных недостатков. Так, например, слабым звеном в работе Комитета содействия на протяжении долгого времени осталась недостаточная координация деятельности разных институтов и отделений Академии наук СССР и академий наук союзных республик.

Грандиозная программа строительства, намеченного в текущем пятилетии, открывая необозримые возможности для творческой

мысли ученых, вместе с тем возлагает на них, как и на всю страну, новые ответственные и почетные задачи. Ученые должны в еще большей мере, чем прежде, содействовать осуществлению этой программы, объединяя свои усилия с усилиями строителей. К этому же обязывает также указание XIX съезда партии о необходимости всемерного развития теоретических исследований во всех областях знания и укрепления связи науки с производством.

Наша передовая наука прочно связала себя с проблемами, выдвигаемыми потребностями строительства коммунизма. Но каждый новый день предъявляет новые требования, ставит перед ней новые задачи. Мы говорим, конечно, не о второстепенных вопросах, которым также необходимо уделять внимание, но которые должны уступить место основным, имеющим широкое научное и народнохозяйственное значение. К ним в первую очередь относятся проблемы гидрологии, гидротехники, гидроэнергетики, преобразования неплодородных почв, геохимии, комплексной автоматизации. Необходимо глубже изучить физику атмосферы, установить методы управления и прогнозов целенаправленных изменений климата обширных районов, управления движением и динамикой подземных и наземных вод. Расширение научно-исследовательских работ в этих областях поможет полнее раскрыть и лучше использовать природные богатства страны. Наши ученые должны больше внимания уделить исследованию проблем баланса Каспийского, Аральского и Азовского морей, особенно в районах устьев реконструируемых великих рек.

Между тем в нынешнем составе Академии наук СССР нет крупного научного учреждения, которое разрабатывало бы проблемы гидротехники, водного хозяйства, мелиорации, преобразования природы. В текущем пятилетии необходимо этот важный пробел восполнить. Академия наук должна создать крупные научные центры, которые занялись бы теоретическими проблемами гидротехники и преобразования природы.

Слабо разрабатываются проблемы осушения. Теоретические дисциплины, изучающие болотный процесс и типы болот (этим занимаются Лаборатория гидрогеологических проблем, Почвенный институт и Ботанический институт Академии наук СССР),

явно отстают от запросов современности. Недостаточно, например, разрабатываются методы осушения и освоения осушенных территорий. Это недопустимое отставание также может быть преодолено, если в системе Академии наук будет создан институт гидротехники и водного хозяйства.

Освоение построенных сооружений и новых оросительных систем — чрезвычайно сложное дело; научные же и производственные организации еще недостаточно подготовлены к тому, чтобы овладеть им полностью. Это видно на примере освоения новых оросительных систем, созданных в зоне Волго-Донского канала. К этой проблеме необходимо привлечь пристальное внимание ученых. В содружестве с производственными им предстоит в кратчайший срок обобщить передовой опыт по использованию оросительных систем Средней Азии и Закавказья и указать способы, при помощи которых гидротехнические сооружения и оросительные системы в зоне Волго-Дона могут быть успешно и полно освоены.

Занимаясь текущими проблемами, наука вместе с тем должна предвидеть потребности будущего. Уже сейчас следует приступить к широким исследованиям природных, инженерно-технических и экономических условий гидротехнического строительства на сибирских реках — Иртыше, Оби, Енисее, Лене. Постановка этих вопросов открывает обширное поле для научного сотрудничества академий наук и других научных и проектных учреждений.

Творческое социалистическое содружество ученых, проектировщиков и строителей величайших гидроузлов, каналов и оросительных систем должно в дальнейшем неизменно укрепляться. Необходимо, чтобы институты Академии наук и бригады ученых более тщательно отбирали научные темы и проблемы, возникающие у проектировщиков и строителей, отдавая предпочтение узловым, центральным проблемам. Вместе с тем крайне желательно, чтобы ученые чаще, чем это было до сих пор, производили свои научно-исследовательские работы непосредственно в районах строек, где могли бы точнее проверять их правильность и эффективность. Следовало бы представить местным научным и проектным учреждениям, отраслевым институтам, главным управлениям министерств

больше инициативы в решении тех задач, с которыми они могут справиться своими силами.

Возможно, что это потребует организации Академией наук СССР новых научных центров. Вопрос о создании такого научного центра на Юго-Востоке Европейской части СССР уже поставлен в центральной печати. Это вызвано тем, что первоочередные оросительные, обводнительные и лесомелиоративные мероприятия, имеющие целью борьбу с засухой в Европейской части СССР, опираются на потребности народного хозяйства в связи со строительством Куйбышевской и Сталинградской гидроэлектростанций и эксплуатацией Волго-Донского судоходного канала имени В. И. Ленина.

Создание в Сталинграде комплексного научного учреждения позволит глубже заняться проблемами освоения Волго-Дона, строительства Сталинградского гидроузла, канала Волга — Урал, а также участвовать в решении задачи орошения 1,5 миллиона гектаров земель в Прикаспийских пустынях и обводнения их на площади в 11,5 миллиона гектаров.

Передовая творческая мысль наших ученых располагает всеми условиями для того, чтобы неуклонно двигать вперед советскую науку, перед которой поставлена задача занять первое место в мире.

Советская наука успешно служит великому делу строительства коммунизма. Активно участвуя вместе со всем народом в сооружении великих строек, в преобразовании природы, в дальнейшем подъеме экономики и культуры страны, разрабатывая важные научные проблемы, которые находят широкое применение в грандиозном строительстве, наши ученые тем самым способствуют и дальнейшему преуспеванию науки.

Воодушевленные заветами товарища Сталина, конкретной программой построения коммунизма, начертанной в гениальном произведении «Экономические проблемы социализма в СССР», в речи И. В. Сталина на XIX съезде партии и исторических решениях съезда, советские ученые еще настойчивее будут трудиться на благо любимой Родины. Они внесут свой вклад в дело построения коммунизма в нашей стране, который будет достойным памятником величайшему гению современности — товарищу Сталину.

ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ РАЗРЯД И ГРОЗОЗАЩИТА

Профессор И. С. Стекольников



Одна из первых машин, которая была построена для получения электричества (в конце XVII века), состояла из стеклянного шара, вращающегося на железной оси. Стоило натереть его сукном и затем прикоснуться к нему в темноте, как возникало любопытное явление: между шаром и рукой был виден свет и слышался треск. При быстром вращении шара наблюдались слабые искорки.

Однако задолго до того, как электрические разряды были воспроизведены искусственно, человек мог наблюдать замечательные явления природы: грозовые разряды или молнии. Казалось удивительным, что маленькие, бледно-голубые искры, получавшиеся от первых электрических машин, обладают той же природой, что и извилистая, бегающая все небо ослепительная молния. Но это именно так.

Еще 200 лет назад окончательно установили, что молния — это электрическая искра. Изучение электрического разряда относится к одной из первых проблем, которыми занималась Российская Академия наук. В 1752 году великий русский ученый Михаил Васильевич Ломоносов и его друг профессор Г. В. Рихман начали исследования грозовых разрядов. Они построили ряд приборов и создали новые методы изучения гроз. На базе работ Ломоносова, Рихмана и других ученых блестящая плеяда русских

исследователей во главе с академиком В. В. Петровым, П. Н. Яблочковым, А. Н. Лодыгиным, В. Н. Чиколевым, Н. Н. Бенардосом, Н. Г. Славяновым, А. С. Поповым развила учение об электрических явлениях и использовала их для практических нужд.

Среди этих явлений существенную роль играла электрическая дуга, получившая широкое распространение в качестве мощного источника света и для обработки металлов. Электрический разряд, используемый в современной электротехнике, имеет различные формы и может происходить в газообразных, жидких и твердых средах. В зависимости от физических и химических характеристик среды разряды имеют различные электрические параметры и свои особенности развития.

Основными электрическими характеристиками разряда являются протекающий вдоль его канала ток и распределение напряжения, а также полное напряжение на электродах, при котором образуется разряд. С этой точки зрения различают высоковольтный разряд с напряжением на электродах, измеряемым тысячами и миллионами вольт, и низковольтный, который образуется при напряжении в сотни вольт. Токи, протекающие через канал разряда, колеблются в широких пределах от тысячных долей ампера до сотен тысяч ампер.

Остановимся подробнее на высоковольтном разряде, протекающем в воздухе при нормальном давлении. К разрядам этого типа относятся молнии и длинные искры, получаемые в лабораториях от специальных источников высокого напряжения. Постепенное развитие разряда можно проследить при помощи следующего опыта: представим себе, что над металлическим листом, лежащим на полу, на некоторой высоте вертикально подвешен металлический стержень и что оба эти электрода подсоединены к двум полюсам источника высокого напряжения. Если плавно повышать напряжение между электродами, то в разрядном промежутке между стержнем и плоскостью будут наблюдаться различные явления. Сначала на обращенном к плоскости конце стержневого электрода возникнет слабое свечение, заметное лишь в затемненном помещении. Свечение сопровождается слабым шипящим звуком и распространяется на небольшое расстояние от электрода. Эта первая форма электрического разряда называется коронной стадией разряда, или просто короной.

По мере увеличения напряжения область, занимаемая короной, увеличивается, и из нее начинают развиваться отдельные светящиеся нити или веточки, называемые стримерами. При появлении стримеров шипящий звук усиливается и к нему присоединяются отдельные потрескивания. С ростом напряжения ветви-стримеры удлиняются и приобретают форму ярких каналов с многочисленными более бледными разветвлениями.

Дальнейшее увеличение напряжения приводит к тому, что один из наиболее длинных стримеров начинает интенсивно развиваться в направлении плоскости и быстро пробегает весь разрядный промежуток. Такой стример с хорошо развитым и ярко светящимся каналом называется ведущим разрядом, или лидером.

Достигнув плоскости, лидер этим самым как бы перебрасывает мостик между стержнем и плоскостью. Этим процессом заканчивается вторая стадия разряда (первой была коронная стадия), называемая лидерной.

Вслед за лидерной наступает третья стадия, в течение которой сопротивление канала лидера быстро уменьшается, а ток

вдоль канала резко увеличивается. Этот процесс преобразования распространяется от плоскости к верхнему электроду с огромной скоростью и сопровождается ярким свечением и сильным громоподобным звуком. Именно в этой стадии через канал разряда могут протекать наибольшие токи — температура достигает десятков тысяч градусов. Эта фаза разряда называется главной, или стадией главного канала.

Важно подчеркнуть, что образование третьей стадии разряда не зависит от источника напряжения, а определяется лишь условиями, создавшимися в разрядном промежутке в лидерной стадии.

Если запас энергии источника достаточно велик, через образовавшийся канал высокой проводимости будет протекать ток, питаемый источником. В этой четвертой стадии, называемой дугой, канал может существовать в течение произвольного времени.

Электрический разряд можно использовать для решения определенных технических задач. Однако в ряде случаев он служит помехой работе той или иной системы.

Рассмотрим здесь роль отдельных форм высоковольтного разряда в различных случаях.

Стадия коронного разряда уже давно нашла себе широкое применение в технике. В электрофильтрах, например, провод высокого напряжения, как говорят, «коронирует», создавая поток ионов, которые осаждаются на частичках пыли. Под действием электрического поля последние уносятся к противоположному электроду, где они осаждаются и собираются в бункерном устройстве. Так производится, например, очистка дымовых газов в трубах. Действием короны на проводах линий электропередач высокого напряжения обуславливается рассеяние энергии перенапряжений, вызванных грозовыми разрядами.

С другой стороны, корона является источником и причиной ряда технических осложнений, требующих специального преодоления. Так, если передавать энергию на большие расстояния, то появление на проводах короны сопровождается значительными потерями энергии и искажением рабочего тока. Предупреждение коронообразования связано с увеличением диаметра проводов, что

делает более высокой стоимость линий передач и усложняет их конструкцию.

Появление короны происходит при определенной величине напряжения на проводах и зависит от конструкции провода, состояния его поверхности и атмосферных условий. Потери на корону значительно возрастают в туманную и дождливую погоду. Изучение различных факторов, влияющих на образование короны и ее развитие, дает возможность рационально выбрать конструкцию проводов и их взаимное расположение.

Основной процесс, происходящий при образовании короны, заключается в ионизации воздуха в пространстве вокруг проводов. Появляющиеся при ионизации в электрическом поле между проводами положительные и отрицательные заряды движутся в этом поле, образуя электрические токи.

Сложные процессы перемещения пространственных зарядов ведут к появлению прерывистого высокочастотного тока. Этим быстрым изменением тока сопутствуют возмущения электромагнитного поля, распространяющегося на большие расстояния от коронирующих проводов.

Опыт показал, что коронирующие линии высокого напряжения являются источником сильных радиопомех. Чтобы бороться с этим вредным проявлением коронного разряда, необходимо всесторонне его исследовать.

Можно указать еще на то, что самолеты, пролетающие через различные слои атмосферы, под действием частиц снега, дождя, тумана или пыли накапливают на своей поверхности электрические заряды. Достигнув определенной концентрации, эти заряды стекают в атмосферу с различных частей самолета в форме коронного разряда и также вызывают сильные радиопомехи, из-за которых нарушается нормальное функционирование самолетных радиоустройств.

Подробный анализ этого явления установил, что введение активного сопротивления в цепь короны уменьшает периодичность пульсаций и сглаживает крутизну импульсов тока.

В Лаборатории высоковольтного газового разряда Энергетического института имени Г. М. Кржижановского Академии наук СССР были разработаны особые устройства, способствующие подавлению указанных помех. Эти устройства, названные коронными разрядниками, представляют собой острия, присоеди-

няемые к металлическому корпусу самолета через большие активные сопротивления. Наличие в разрядной цепи сопротивлений удлиняет период колебаний коронного тока и тем самым сдвигает частоту пульсаций тока за пределы радиочастотного диапазона.

Еще более велико значение последующих стадий развития высоковольтного газового разряда.

Наиболее неблагоприятным проявлением искрового разряда является нарушение изоляции в электроустановках, когда искра создает мостик между электродами, по которому начинает течь ток от станции, что вызывает дальнейшее разрушение изоляции и часто приводит к авариям. Во многих случаях изоляция нарушается под действием электрических разрядов, вызванных перенапряжениями грозового происхождения.

В связи с этим возникли обширные исследования поведения изоляции различных типов, конструктивных форм и материалов в высоковольтных электрических кратковременных полях. В ряде высоковольтных лабораторий Советского Союза проводились систематические работы по определению импульсных характеристик изоляции и наиболее рациональному подбору уровней изоляции электросистем.

Искра используется также в двигателях внутреннего сгорания, где магнето, генерируя напряжение, выделяет необходимую энергию для воспламенения газовой смеси. Изучение мощности искры, необходимой для зажигания смеси, представляет весьма интересную и важную практическую задачу.

Искра используется в технике и в качестве источника весьма интенсивного света. Наконец, она может быть использована для механической обработки металлов (так называемый электроэрозионный способ обработки металлов).

Многие виды перенапряжений, возникающие в электрических высоковольтных установках, обусловлены развитием искры в дугу, т. е. заключительной стадией искрового разряда. Дуговой разряд отличается от искрового своими энергетическими характеристиками. Дуга вызывает «раскачивание» электрической системы, ведет к большим повышениям напряжений, которые могут влечь за собой тяжелые аварии. Учет дугового разряда весьма важен при конструировании и эксплуатации высоко-

вольтной аппаратуры. На основании всестороннего исследования разрабатываются меры эффективного гашения дуги в современных мощных выключателях на сверхвысокие напряжения. В некоторых аппаратах, предназначенных для преобразования электрической энергии переменного тока в электрическую энергию постоянного тока, дуга используется как активный рабочий элемент. Электрическая дуга низкого напряжения широко используется в промышленности для резания и сварки металлов и металлургических конструкций.

Как рациональное применение разряда для тех или других целей, так и эффективная борьба с его нежелательными действиями возможны лишь при достаточном изучении физических свойств явления. Так как в этой статье рассматриваются лишь разряды, образующиеся при высоком напряжении и происходящие в воздухе при атмосферном давлении, обратимся к механизму развития длинной искры и проследим все его стадии.

Первые исследования, которые пролили свет на механизм образования длинных искр, были связаны с изучением природных грозových разрядов. При помощи специальной аппаратуры регистрировались многочисленные молнии, анализ которых показал картину развития, подобную той, которая была описана выше.

Как же происходит развитие молнии? Грозное облако, или туча, является тем источником, который питает развивающуюся молнию.

В жаркий летний день струи горячего воздуха уносят с собой влагу. Поднявшись на большую высоту и постепенно охладившись, водяной пар образует капельки воды и кристаллы льда.

До поры до времени эти, вначале мелкие, капли поддерживаются в воздухе ветром. С увеличением размеров капель их вес все возрастает, и они уже не могут удерживаться в воздухе. Падая вниз, капли образуют дождь. Известно, что в центре капли находится положительное электричество, а отрицательное электричество располагается на ее поверхности.

Падающие капли дождя подхватываются ветром и попадают в воздушные потоки. Быстрое движение восходящих потоков воздуха и падающих сквозь него водяных капель приводит к разбрызгиванию больших капель

на более мелкие. При этом отколовшиеся наружные частицы капли оказываются заряженными отрицательным электричеством. Оставшаяся более крупная и тяжелая часть капли заряжена положительным электричеством.

Существуют еще и другие пути образования заряженных капель воды, а также кристаллов снега и льда. Под действием ветра, силы тяжести и электрических сил идет образование грозовой тучи.

Дождь, выпадающий из тучи, уносит часть ее электричества на землю, и, таким образом, между нею и землей появляются электрические заряды противоположных знаков, между которыми существует электрическое притяжение.

Наиболее часто наблюдаются тучи, нижняя часть которых заряжена отрицательным электричеством. В соответствии с распределением заряда в нижней части тучи молнии, ударяющие в землю, чаще всего несут отрицательное электричество. Туча, содержащая отрицательное электричество, путем влияния (индукции) наводит на расположенную под ней поверхность земли положительные заряды. Стремясь притянуться к туче, положительное электричество на земле будет распределяться по поверхности всех возвышенных предметов, проводящих электрический ток. Следовательно, при формировании тучи образуются как бы обкладки конденсатора, из которых верхней служит облако, а нижней — земля. Между обкладками конденсатора возникает электрическое поле, напряженность которого пропорциональна величине заряда облака. Чем выше предмет, находящийся на земле, тем меньше расстояние между его верхом и низом тучи, стало быть, тем меньший слой воздуха разделяет разноименные электричества. Очевидно, что в таких местах молнии легче пробиться к земле.

Под действием электрического поля свободные электроны, всегда находящиеся в небольшом количестве в воздухе, приобретают значительную скорость и устремляются к земле. Сталкиваясь с атомами воздуха, электроны разбивают их на положительные ионы и электроны, т. е. ионизируют атомы. Освобождающиеся при этом новые электроны устремляются также по направлению к земле и, снова сталкиваясь с атомами воздуха, расщепляют, ионизируют их.

Ионизация происходит в узком канале, образуя в воздухе нечто подобное ручейку. Воздух в этом канале разогревается, а при повышении температуры его проводимость увеличивается; из изолятора он превращается в проводник. Через образовавшийся проводящий канал электричество начинает стекать из тучи все в большем количестве. Электронная лавина приближается к земле со скоростью, достигающей 100 километров в секунду.

Через сотые доли секунды электронная лавина достигает земли. Этим заканчивается первая, так называемая «подготовительная» часть молнии — дорога к земле проложена.

Рассмотренную стадию образования молнии называют **лидерной**. Лидер проложил путь второй, более мощной части молнии: эту часть называют **главной**.

Важным является следующее обстоятельство.

Для пробоя слоя воздуха толщиной в один сантиметр при атмосферном давлении и при наличии плоских и параллельных электродов необходимо постоянное напряжение около 30 киловольт. Однако в описанном опыте среднее напряжение, приходящееся на один сантиметр междуэлектродного расстояния (средняя напряженность электрического поля) достигает лишь 5 киловольт. Таким образом, роль лидера по существу сводится к такому перераспределению напряжения между электродами, при котором электрическое поле, необходимое для пробоя данного слоя воздуха, концентрируется у головки лидера, постепенно продвигается от одного электрода к другому.

Осуществляется это так: головка лидера представляет собой сильно ионизированную область, обладающую в связи с этим хорошей проводимостью. Проводящее тело, внесенное в электрическое поле, уменьшает его напряженность в объеме, занимаемом телом, как бы вытесняя его в другие области разрядного промежутка и в первую очередь на свою границу с воздухом. Возрастающие силы поля на головке лидера способствуют дальнейшей ионизации и тем самым продвижению головки в направлении противоположного электрода.

Для прогрессивного движения головки необходимо, чтобы пройденный ею путь был достаточно проводящим. Следовательно, вслед за прохождением головки лидера

должны начать действовать процессы, обеспечивающие создание определенного количества ионизированных частиц. В результате процессов ионизации (термической и фотоэлектрической) в разрядный промежуток со стороны верхнего электрода (в данном случае облака) как бы вставляется цилиндрический все удлиняющийся проводник, который вытесняет поле в часть пространства, оставшуюся между его нижним концом и землей.

Как только канал лидера дошел до земли, электричество начинает протекать через него гораздо более бурно и быстро. Теперь происходит соединение отрицательного электричества, скопившегося в канале, и положительного, которое попало в землю с каплями дождя, и вследствие электрической индукции происходит разряд между тучей и землей. Скорость, с которой в канале молнии нейтрализуются заряды, достигает многих десятков тысяч километров в секунду. Такой разряд представляет собой электрический ток огромной силы — это и есть видимая невооруженным глазом молния.

На рисунке 1 показано, как фиксирует молнию фотопластинка, быстро вращающаяся перед объективом. Интервал времени между началом лидера и концом образования главного канала (точки *a* и *b* на рисунке), определяемый по известной скорости вращения пластинки, служит для приблизительной оценки времени развития лидера.

На основании такой фотографии можно заключить, что след лидера образуется светящимся телом небольшой протяженности — как бы огненная стрела падает от тучи к земле. После того как стрела миновала какую-либо точку пространства, свечение в этом месте угасает и возобновляется лишь спустя некоторое время, часто тогда, когда к этой точке подойдет развивающийся от земли главный канал. Все же различные процессы, в соответствии с изложенным выше, должны в достаточной мере поддерживать проводимость канала лидера. Разряд длится очень малые доли секунды, поэтому получаемая электрическая энергия сравнительно невелика.

На рисунке 2 показано постепенное продвижение лидера молнии по направлению к земле (верхние три рисунка). На трех нижних рисунках видны отдельные моменты образования второй (главной) части молнии.

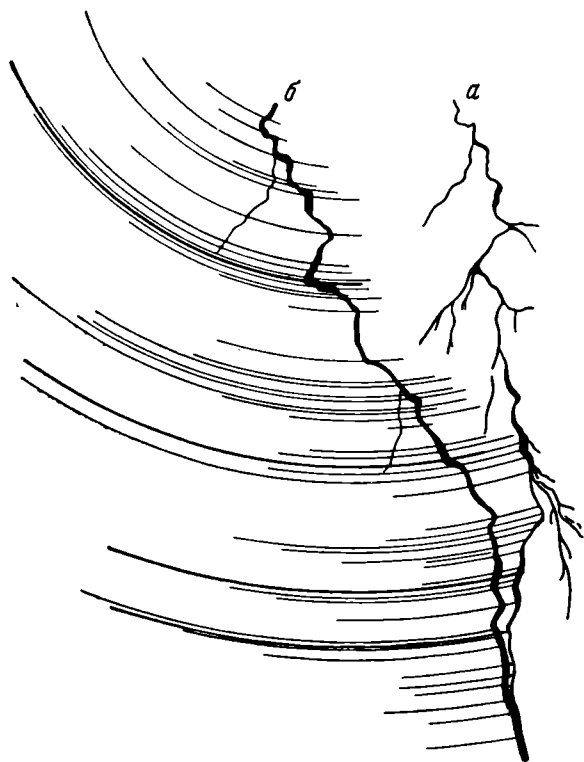


Рис. 1. Фотография развития молнии, полученная на вращающейся пленке

Часто по пути, проложенному первым разрядом, сразу же устремляется новый лидер, а за ним по тому же пути снова идет главная часть разряда. Так завершается второй разряд.

Таких отдельных разрядов, из которых каждый состоит из своего лидера и главной части, может образоваться до 50. Чаще же всего их бывает 2—3. Появление отдельных разрядов делает молнию прерывистой, и человек, смотрящий на нее, часто видит ее мерцание.

Так как молния состоит из нескольких быстро чередующихся вспышек света, то на вращающейся фотографической пластинке аппарата появляются отдельные изображения, находящиеся на определенном расстоянии одно от другого. Если число разрядов велико, длительность молнии может достигать секунды и даже нескольких секунд. Количественные характеристики молнии определялись различными методами. Громадную роль в измерении токов молнии

сыграло устройство, называемое магнитным регистратором.

Разработанный в Лаборатории высоковольтного газового разряда Энергетического института имени Г. М. Кржижановского Академии наук СССР оригинальный тип регистратора представляет собой цилиндрический стерженек, спрессованный из стального порошка и склеивающего смолистого вещества. Если к такому стерженьку поднести магнит, регистратор намагнитится и надолго сохранит свое состояние. Ток молнии, как и вообще всякий электрический ток, обладает способностью намагничивать железные и стальные материалы. Регистратор, оказавшийся в непосредственной близости от ударившей в землю молнии, намагнитится и надолго удержит «воспоминание» о молнии. После грозы наблюдатели собирают регистраторы и выясняют в лаборатории величину тока молнии, намагнитившего стерженек.

Проводимые измерения токов молнии позволяют установить вероятность появления тех или иных величин и, таким образом, оценить опасность, вызываемую грозовыми разрядами. Оказывается, что сила тока молнии зависит от сопротивления между каналом молнии и землей, в которую она ударила. В свою очередь, сопротивление зависит от того, насколько почва проводит электричество; проводимость же почвы зависит от ее геологического состава и степени влажности. Чем лучше проводимость почвы, тем большей будет величина тока молнии; в районах, где почва плохо проводит электрический ток, молнии имеют меньшую силу тока. Наибольший ток, измеренный в СССР лишь один раз, имел величину около 230 тысяч ампер.

Вероятность молнии, имеющей ток в 100 тысяч ампер, составляет, по собранным сведениям, около 2,5 процента. Величина тока имеет весьма существенное значение при расчетах грозозащитных мероприятий. Чем больше ток молнии, тем сильнее напряжение, образующееся в месте перехода молнии в землю. Для уменьшения опасности, вызываемой ударом молнии, уменьшают сопротивление заземления опор.

Помимо амплитуды тока молнии, существенное значение для выбора грозозащитных устройств имеет скорость, с которой ток нарастает до максимальной величины. Чем

выше эта скорость, тем сильнее его магнитное влияние, тем больше напряжение, индуцируемое в элементах конструкций линии электропередач или другого рассматриваемого сооружения. И эта характеристика молнии подверглась тщательному опытному изучению, проведенному на территории Советского Союза.

В Энергетическом институте был сконструирован очень простой и дешевый аппарат, называемый «записывателем волн», который дал возможность получить ряд сведений о природе грозовых разрядов. Устройство прибора таково: между металлической пластинкой и иглой помещается фотографическая пластинка. Весь прибор заключен в совершенно темный ящик. Электроды прибора подключаются к проволоочной рамке, расположенной вблизи опоры. При попадании молнии в опору в рамке, связанной с записывателем волн, вследствие электромагнитной индукции, наводится напряжение, величина которого пропорциональна скорости изменения тока молнии.

Под действием кратковременного импульса напряжения между электродами прибора появляется слабое свечение (корона), которое можно обнаружить в темноте в виде бледнорозового ореола, окружающего острие. На мгновение вспыхнув, свечение исчезает. Однако после проявления фотографической пластинки на ней обнаруживается круглая ветвистая фигурка, похожая на большую снежинку. Вид фигурки зависит от полярности тока молнии, а величина ее обусловлена максимальной скоростью тока разряда.

Это дает возможность путем тщательного лабораторного анализа получаемых отпечатков судить о характеристиках молнии. Наибольшая скорость изменения тока молнии достигает 45 тысяч ампер в одну миллионную секунды. Для регистрации всего процесса изменения тока молнии применяют электронные осциллографы — аппараты, широко распространенные в измерительной технике. Ввиду внезапности появления молнии, схема включения осциллографа должна обладать высокой автоматичностью действия. В Энергетическом институте было разработано несколько оригинальных типов электронных осциллографов, предназначенных для регистрации различных стадий развития молнии. Осциллографическими установками

оборудовались полевые лаборатории, которые были созданы под руководством автора настоящей статьи в различных местах СССР для исследования грозовых разрядов.

Здесь рассмотрен лишь один вид молнии, который встречается наиболее часто. Эта молния называется *линейной*, потому что невооруженному глазу она представляется в виде узкой яркой полосы белого, светло-голубого или яркорозового цвета. Линейная молния имеет длину от сотен метров до многих километров. Обычно она сопровождается сильным раскатистым звуком — громом.

Как уже отмечалось, ток в канале молнии образуется чрезвычайно быстро. При этом воздух в канале нагревается и расширяется также очень быстро и сильно — настолько, что расширение напоминает взрыв. Этот взрыв и создает сотрясение воздуха, которое сопровождается мощными звуками.

После внезапного прекращения тока температура в канале молнии быстро падает, так как тепло уходит в атмосферу. Канал быстро охлаждается, и воздух в нем резко сжимается. Это также вызывает сотрясение воздуха, которое снова образует звук. По-видимому, многократные разряды молнии могут вызвать продолжительный грохот и шум. В свою очередь звук отражается от туч,

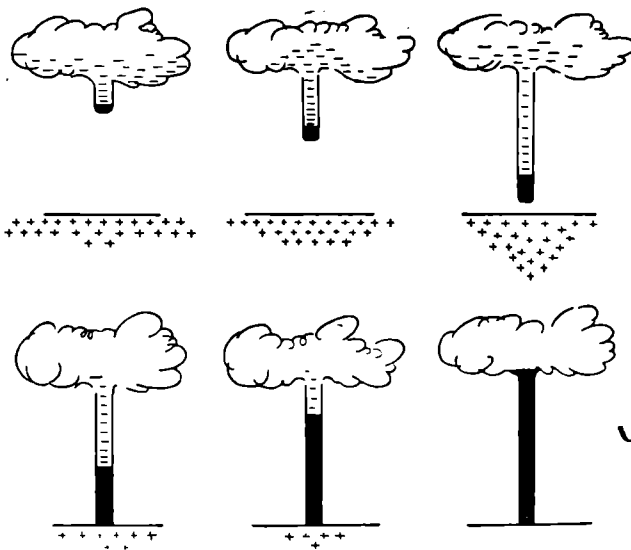


Рис. 2. Отдельные стадии развития лидера (верхние рисунки) и главного канала молнии (нижние рисунки)

от земли, домов и других предметов, создавая многократное эхо. Так происходят раскаты грома.

Так как канал молнии образуется воздухом, раскаленным до очень высокой температуры, достигающей десятков тысяч градусов, то соприкосновение его с различными горючими материалами воспламеняет их.

Сравнительно часто молния приносит вред народному хозяйству, вызывая пожары и другие повреждения. Наибольшее число пожаров от молнии приходится на сельские местности, где строения часто покрыты деревянными или соломенными крышами, которые легко загораются.

При ударе молнии тонкие проволоки, — например, телеграфные провода, — нагреваются и могут расплавиться и испариться.

Очень часто молния ударяет в провода линий передач электрической энергии. При этом либо грозовой разряд поражает один из проводов линии и соединяет его с землей, либо молния соединяет два или даже три провода. Во всех этих случаях молния, канал которой является хорошим проводником электричества, замыкает провода и направляет электрическую энергию по неправильному пути, в результате чего потребитель остается без электроэнергии.

Грозовые разряды оказывают сильные помехи и радиоприему, вызывая характерные трески и щелчки в репродукторах. Эти помехи возникают даже при очень далеких грозах. При близких грозах радиоприем на антенны делается опасным, потому что молния может ударить в антенну и проникнуть по радиовводу в жилые помещения.

Хорошо известен случай, когда молния, проникшая таким образом в помещение через небольшую антенну, служившую для физических опытов, 26 июля 1753 года убила крупного физика профессора Г. В. Рихмана.

Если молния ударяет в человека или животное, то в большинстве случаев этот удар бывает смертельным. Лишь в тех случаях, когда поражение производится не основной частью молнии, а ее ответвлением, можно отделаться сильными ожогами и увечьями и даже остаться невредимым. Падая на землю, молния пробивает некоторый слой почвы и своим жаром спекает

или остекляет песок, оставляя длинные трубки: образно говоря, она оставляет как бы расписки на земле.

О способах защиты от опасного действия молнии думали уже с давних времен, но настоящее научное изучение этого вопроса началось лишь с середины XVIII века, после того как опыты установили, что молния представляет собой электрический разряд.

М. В. Ломоносов, в отличие от существовавших до него представлений, согласно которым молниеотвод должен был предупреждать образование грозового разряда путем бесшумного отвода из тучи электрических зарядов, указал, что защитное устройство должно воспринимать уже развившуюся молнию на себя. Роль молниеотвода и заключается в том, чтобы отклонять грозовой разряд от защищаемого сооружения, приняв его «удар» на себя, и отвести в землю без опасности для окружающих.

В настоящее время применяются системы защиты, перехватывающие молнии и не допускающие их к сооружениям.

Вопросы рациональной грозозащиты требуют более углубленных сведений о физических процессах в грозовом разряде. Получать эти сведения путем изучения молнии очень сложно, дорого и долго. На помощь исследователю приходят установки, создающие «искусственные молнии». В таких исследованиях природная молния моделируется лабораторными разрядами. При моделировании важно установить подобие физических процессов в искре и молнии. Недостаточно, чтобы модель воспроизводила молнию лишь в геометрическом отношении, — нужно, чтобы в модели процессы протекали подобно процессам в молнии — как в пространстве, так и во времени.

Лабораторное моделирование молнии дает экспериментатору возможность производить неограниченное число разрядов при произвольном изменении условий его развития.

Вместе с тем лабораторные разряды имеют длину в сотни и тысячи раз меньшую, чем молния. Это означает, что при одинаковых скоростях развития лидера и главного канала время их образования соответственно уменьшается в сотни и тысячи раз по сравнению с временем развития тех же стадий у молнии.

В связи с этим интервал между началом лидера и концом развития главного канала, обозначенный на рисунке 1 буквами *a* и *b*, настолько мал, что не удастся рассмотреть детали лидерного процесса.

Таким образом, исследование модели молнии связаны со значительными экспериментальными трудностями, которые длительное время делали задачу неразрешимой. Метод, позволивший отчетливо наблюдать лидерный процесс у длинной искры, впервые был разработан автором во Всесоюзном Энергетическом институте. Идея метода весьма проста. Если нельзя достаточно быстро вращать фотопластинку, чтобы получить необходимую ширину интервала *ab*, то можно, оказывается, затормозить развитие искры. Достигается это тем, что в цепь разряда вводится омическое сопротивление. В зависимости от его величины меняется скорость лидера главного канала.

Разработанный метод торможения искры был широко использован в СССР и за границей. Удалось подробно изучить различные стороны лидерного процесса, выявить ряд закономерностей и установить радиус канала лидера, величину зоны, занимаемой боковыми ветвями — стримерами, растущими из лидерного канала, скорость продвижения голов лидера и главного канала, токи разряда и т. п.

В Лаборатории высоковольтного газового разряда Энергетического института ведутся электрофизические исследования различных стадий высоковольтного разряда под углом зрения практического использования в энергетике и, в первую очередь, для передачи электроэнергии на большие расстояния. На рисунке 3 показан вид той части лаборатории, в которой производятся исследования длинной искры.

На высоте около 26 метров закреплена оригинальная конструкция генератора импульсных напряжений (сокращенно ГИН) способного производить разряды длиной до 6 метров. Идея новой конструкции ГИН была выдвинута в Энергетическом институте, а проектирование аппарата велось Ленинградским отделением Гидроэлектропроекта. Генератор состоит из большого числа конденсаторов, заряжаемых от источника постоянного напряжения. Все конденсаторы одновременно параллельно заряжаются до некоторого напряжения, после чего авто-

матически происходит их последовательное соединение, в связи с чем общее напряжение ГИН становится равным сумме напряжений на всех конденсаторах.

Суммарное напряжение прикладывается к разрядному промежутку, образованному металлическим стержнем и металлической плоскостью, покрывающей пол зала. Между концом генератора и стержневым электродом располагаются измерительная кабина и тормозное сопротивление. В кабине помещается электронный осциллограф, который позволяет регистрировать быстрое изменение тока разряда.

Экспериментатор не испытывает в кабине каких-либо неприятных ощущений, хотя и находится под потенциалом в несколько миллионов вольт относительно земли и в непосредственной близости к проводу, по которому протекает ток, достигающий 1000 ампер. Такое же явление наблюдается в тех случаях, когда, например, птица садится на провод высоковольтной линии электропередач.

Нахождение экспериментатора и кабины под высоким потенциалом дает возможность производить более точно регистрацию тока разряда, зарождающегося на стержневом электроде.

На полу зала располагается еще один электронный осциллограф, который также регистрирует ток разряда. Этот осциллограф должен в основном давать сведения о токе главного канала. Длительность импульса тока главного канала составляет обычно лишь десятые доли одной миллионной секунды. Регистрация таких кратковременных больших токов сопряжена со значительными трудностями. Измерительная схема должна быть тщательно продумана и хорошо выполнена.

Одновременно с осциллографированием тока разряда производится фотографирование его при помощи специальных аппаратов.

В лаборатории существует два типа таких аппаратов. Один из них представляет собой фотокамеру, в которой круглая пленка вращается в плоскости, параллельной плоскости объектива. Благодаря быстрому перемещению пленки во время фотографирования искры, удается получать снимки, на которых, как это показано на рисунке 1, лидер и главный канал видны раздельно. При

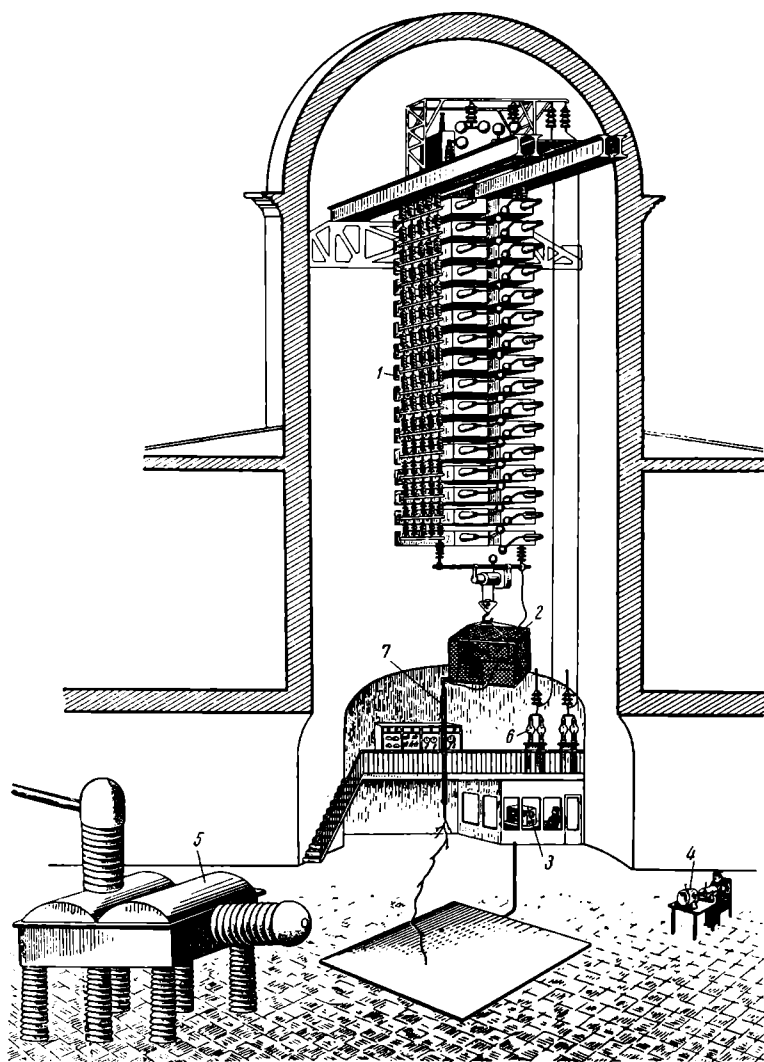


Рис. 3. Высоковольтная лаборатория Энергетического института Академии наук СССР. 1 — генератор импульсных напряжений; 2, 3 — осциллографы; 4 — фотографический аппарат с быстро вращающейся пленкой; 5 — высоковольтный трансформатор; 6 — зарядная установка ГИН; 7 — тормозное сопротивление

15—18 тысячах оборотов фотопленки в минуту удается получить — при очень больших тормозных сопротивлениях — интервал ab между началом лидера и концом развития главного канала, равный 1—3 сантиметрам. Это позволяет изучать детали лидерного процесса; однако этого недостаточно для детального рассмотрения процессов в главном канале.

Чтобы проанализировать вопросы, связанные с механизмом развития главного канала, потребовалось бы увеличить скорость вращения фотопленки по крайней мере в 10 раз, что встречает весьма большие трудности. Поэтому в лаборатории был сконструирован новый аппарат, который вообще не имеет движущихся деталей. В нем применен принцип управления пучком света, проходящим через объект фотографирования при помощи ячейки Керра. Здесь свет от фотографируемой искры проходит через жидкий нитробензол и два поляризующих свет элемента. Известно, что, воздействуя на нитробензол электрическим полем, можно практически мгновенно закрыть свету доступ в объектив фотоаппарата.

Таким образом, ячейка Керра подобна обычному затвору фотоаппарата, однако она действует с огромной скоростью и не имеет перемещающихся деталей. Такой электрический затвор позволяет снимать отдельные кадры с выдержкой в несколько миллиардных долей секунды. Фотоаппарат с электрическим затвором дает возможность изучать отдельные стадии быстро развивающегося главного канала. В последнее время удалось измерить скорость развития главного канала в различных условиях его образования. Результаты изучения молнии широко применяются для разработки грозозащитных мероприятий.

На основании большой научно-исследовательской работы, проведенной Академией наук СССР, Всесоюзным электротехническим институтом, Ленинградским политехническим институтом, Харьковским электротехническим институтом и рядом других научно-исследовательских организаций, Энергетический институт Академии наук СССР разработал и опубликовал руководящие

указания для проектирования грозозащиты самых разнообразных сооружений. Для проектирования грозозащиты электротехнических сооружений (линий электропередач, подстанций) существуют руководящие указания, изданные Министерством электростанций.

Начатое в Москве строительство высотных зданий выдвинуло ряд новых вопросов, связанных с их грозозащитой как в период строительства, так и во время нормальной эксплуатации.

Грозозащита одного из таких сооружений — Московского университета на Ленинских горах¹ — разрабатывалась Энергетическим институтом. Здание расположено в самой высокой части Москвы, оно господствует над окружающей местностью и представляет собой поэтому сооружение, в которое часто могут попадать грозовые разряды. Прежде всего надлежало выяснить, насколько велика возможность поражения молнией той или иной части высотного здания. Для решения поставленной задачи была сооружена модель будущего здания университета в масштабе 1:100.

Модель помещалась под генератор импульсных напряжений Лаборатории высоковольтного разряда, где с расстояния до пяти метров «обстреливалась» искусственными молниями. Рисунок 4 иллюстрирует один из этапов испытаний; как видно, разряды молнии могут поражать различные выступающие точки высотного сооружения. Наиболее высокая часть здания защищает более низко расположенные его корпуса.

Многочисленные опыты выявили все молниепоражаемые элементы сооружения, в отношении которых рекомендовались различные грозозащитные мероприятия. Ряд других исследований был предпринят для выяснения возможных последствий ударов молнии в облицовку здания. С этой целью в лаборатории производились разряды от двух импульсных генераторов; один из них давал импульс напряжения, достаточный для пробоя кирпичной стены или облицовки, а другой посылал в место совершившегося пробоя ток, по величине приближавшийся к току молнии. В результате этих испы-

таний также были рекомендованы практические мероприятия по предупреждению разрушений, вызываемых грозовыми разрядами.

Наиболее распространены молниеотводы, представляющие собой металлический стержень (называемый молниеприемником), возвышающийся над защищаемым сооружением и соединенный с землей металлическим проводником. Этот проводник служит для отвода тока молнии в землю и называется токоотводом. Для лучшего соединения с землей токоотвод имеет разветвления, состоящие из нескольких металлических стержней или проволок, располагающихся наподобие корней дерева. Вся эта подземная металлическая система

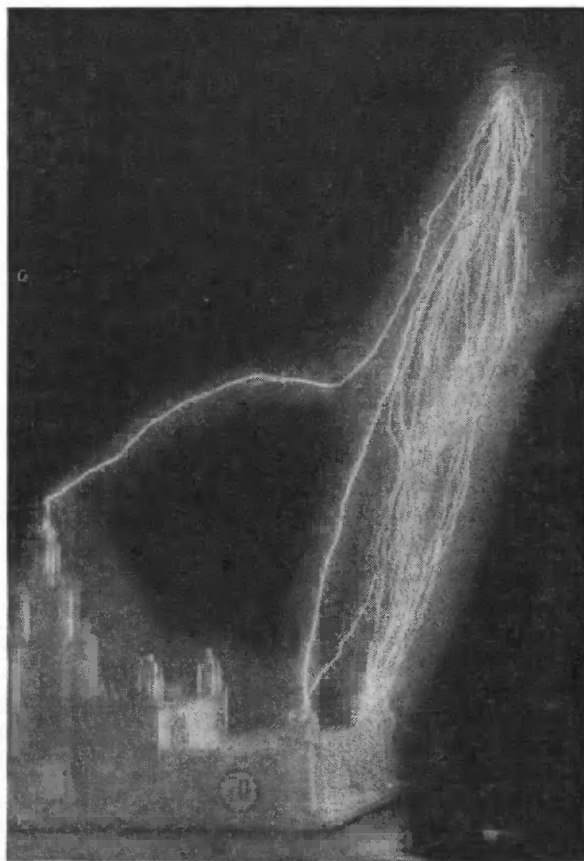


Рис. 4. Определение грозопоражаемости модели высотного здания Московского Государственного университета имени М. В. Ломоносова

¹ См. подробное описание его, сделанное академиком И. Г. Петровским, в журнале «Природа», 1952, № 1.

называется заземлением. Чем лучше связь токоотвода с землей, тем большую безопасность он обеспечивает.

Молниеотводом может служить также металлическая опора или стойка, соединенная с соответствующим заземлителем. Другим видом молниеотводов являются тросы (антенны) и сетки, натягиваемые над сооружениями. Все они служат одной цели: предохранить сооружение от попадания в него молнии, отвести ее в землю с наименьшим ущербом для хозяйства и жизни людей и животных.

Тросовые молниеотводы используются для защиты проводов высоковольтных линий электропередач. Здесь они располагаются выше проводов, укрепляются на опорах и хорошо заземляются при помощи специальных заземлителей.

При устройстве молниеотвода любого типа основным является вопрос: какое пространство он может защитить? Чем выше молниеотвод, тем с большего пространства он может «собрать» молнии. Стержневой молниеотвод одинаково защищает все стороны. Вокруг него образуется «защитное пространство», имеющее форму конуса; радиус окружности основания конуса такой же, как высота молниеотвода. Все, что находится внутри этого конуса, будет защищено от молнии с определенной степенью надежности.

Преимущественное поражение молниеотвода обусловлено в основном тем, что молниеприемник возвышается над защищаемым сооружением. Благодаря этому у его вершины возникает значительное усиление электрического поля, ориентирующего движение лидера. При хорошем соединении молниеотвода с землей индуцированные на ее поверхности заряды за время развития ли-

дерного процесса успевают в значительном количестве вступить в молниеприемник. Возникающее у вершины молниеприемника электрическое поле вызывает ионизацию молекул воздуха. От конца молниеприемника вверх развивается встречный лидер. Последнее явление означает как бы удлинение молниеотвода, увеличение его высоты и тем самым улучшение защитного действия. Чем выше поднимается встречный лидер, тем на большей высоте будет уловлена молния — молниеотвод становится более эффективным.

В лабораториях проверяют действие молниеотводов на моделях, создавая для этого искусственные разряды молнии. Полученные при этом результаты помогают правильно выбрать и расположить молниеотводы и установить их высоту.

Однако определение зоны защиты осложняется влиянием соседних объектов, их заземлением и другими факторами. Кроме того, в опытах по моделированию, как уже отмечалось, не воспроизводятся полностью физические процессы, имеющие место при грозовых разрядах.

Расчетные методы, используемые при проектировании грозозащитных сооружений, должны базироваться на отчетливых физических представлениях. Все эти вопросы делают необходимой дальнейшую исследовательскую работу в области высоковольтного разряда и молнии.

Созданные в Советском Союзе хорошо оборудованные лаборатории, оснащенные первоклассной аппаратурой, будут содействовать дальнейшему успешному развитию науки о высоковольтном разряде и практике защиты от молнии. Ведущая роль в этой области принадлежит советским ученым и инженерам.



МИКРООРГАНИЗМЫ— ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКТИВЫ

В. С. Асатиани

Член-корреспондент Академии наук Грузинской ССР



«Чудесное пророчество есть сказка. Но научное пророчество есть факт».

Эти замечательные слова В. И. Ленина хорошо иллюстрируются деятельностью выдающегося советского микробиолога В. Л. Омелянского, служащей примером подлинно научного предвидения, основанного на глубоким понимании законов развития природы.

Более сорока лет тому назад В. Л. Омелянский, выступивший против реакционных утверждений Вирхова о неделимости клетки, писал: «Идея дальнейшего расчленения простейшего элемента жизни клетки — так же законна, как и идея расчленения простейшего элемента материи — атома — на электроны, носители электрической энергии»¹.

Эта передовая для того времени идея русского ученого получила в наши дни подтверждение и дальнейшее развитие в замечательных открытиях О. Б. Лепешинской и других советских ученых.

Химик по образованию, В. Л. Омелянский дал и другое доказательство научного предвидения. «Микроорганизмы, как химические реактивы» — так озаглавил он свой труд, подчеркивая тем самым возможность соответствующего использования микробов для химического анализа. «...В лице бактерий,— писал он в этом труде,— химия при-

обретает новый и поистине неисчерпаемый источник разнообразнейших реактивов, во много раз более тонких и более специализированных, чем те, какими располагала эта наука до сих пор, но зато и более капризных, требующих особо тщательного регулирования их действия»¹.

Последнее десятилетие принесло практическое подтверждение и этого научного предсказания В. Л. Омелянского. В своем гениальном труде «Марксизм и вопросы языкознания» И. В. Сталин с непревзойденной четкостью показал, что наука может развиваться, обогащаться и существовать только на основе строгой и последовательной преемственности. Это в полной мере относится и к работам В. Л. Омелянского.

Упорный и талантливый труд предшественников В. Л. Омелянского — русских ученых, изучавших обмен веществ микробной клетки,— сыграл большую роль в развитии микробиологии, в дальнейшем бурном расцвете ее в нашей стране. Создание методов, связанных с использованием микробов в качестве реактивов на различные органические (и неорганические) соединения, входящие в состав живых организмов, стало возможным в значительной мере благодаря давним исследованиям М. В. Ненцкого

¹ В. Л. Омелянский. Основы микробиологии, 1909, стр. 24.

¹ В. Л. Омелянский. Микроорганизмы как химические реактивы, Научное химико-техническое изд-во, 1924, стр. 41.

(1876) и других, посвященным выявлению химического состава микробов.

Один из основоположников отечественной биохимии, соратник великого Павлова, М. В. Ненцкий был одновременно выдающимся бактериологом. Наряду с разработкой ряда основных проблем, интересующих современную мичуринскую микробиологию (изменчивость микроорганизмов, химизм лечебных сывороток и другие), в лаборатории Ненцкого впервые было установлено, что бактерии образуют амины (т. е. азотсодержащие вещества с основными свойствами) из аминокислот органических соединений, обладающих как кислотными, так и основными свойствами. При таком образовании аминов разрушается кислотная (карбоксильная) группа аминокислот. Эта реакция, осуществляемая бактериальными ферментами — декарбоксилазами, в настоящее время широко используется для целей биохимического анализа.

Исследования русского бактериолога Н. Г. Ушинского (1893) и других показали возможность выращивания микробов на искусственных синтетических средах. В дальнейшем выдающийся русский ученый С. Н. Виноградский¹ (помощником которого был В. Л. Омелянский) прямо установил роль микробов, как участников химических процессов.

Заслуга В. Л. Омелянского состояла в том, что он четко формулировал те цели, для которых в настоящее время используются микробы в биохимическом анализе. Позднее вклад советских ученых в дело разработки микробиологических методов немало способствовал внедрению последних в практику биохимических исследований.

В чем сущность микробиологических методов, используемых в биохимическом анализе?

Для того чтобы ответить на этот вопрос, необходимо иметь представление о том, что такое обмен веществ у микробов и чем питаются микробы.

В выяснении этой проблемы большую роль сыграли исследования русских ученых. Представления о том, как живут и чем питаются микробы, были очень смутны до тех пор, пока обмен веществ микробов не стал доступным для подлинно научного

исследования. Такое исследование стало возможным только после того, как удалось показать, что микробы нуждаются в пище, что их можно выращивать на искусственных питательных средах, точный состав которых для болезнетворных микроорганизмов (питание которых отличается большей сложностью) был разработан Н. Г. Ушинским.

Оказалось, что питание микробов может быть чрезвычайно разнообразным, иногда совершенно необычным. Еще С. Н. Виноградский и другие русские ученые показали, что некоторые бактерии могут, наподобие зеленых растений, усваивать углекислоту и довольствоваться в своем питании неорганическими веществами. Работы русских ученых (В. О. Таусон и другие) установили, что для некоторых микробов могут служить пищей такие необычные вещества, как нефть, метан и даже яды (карболовая кислота).

Основываясь на многообразных физиологических особенностях различных микроорганизмов, С. Н. Виноградский создал исключительно плодотворный метод избирательных культур, использующий эти особенности для выращивания определенных микробов отдельно от других, которые в данных условиях развиваться не могут.

Несмотря на разнообразие физиологических особенностей микроорганизмов, химический состав их, в принципе, одинаков. Как и во всех живых организмах, носителями жизни в них являются белки, что еще раз подтверждает правильность гениального предвидения Энгельса: «Жизнь — это способ существования белковых тел, существенным моментом которого является *постоянный обмен веществ с окружающей их внешней природой*, причем с прекращением этого обмена веществ прекращается и жизнь...»¹.

Наряду с белками, в состав всех микробов входят жиры, углеводы, неорганические вещества. Но самым интересным открытием последнего десятилетия оказалось установление того факта, что обмен веществ у таких низших организмов, как микробы, протекает в основном по тем же путям, как и у высших организмов. Более того, роль многих веществ в процессах обмена веществ у высших организмов удалось выяснить только после того, как было изучено значение соответствующих химических соединений для жизне-

¹ С. Н. Виноградский. О роли микробов в круговороте жизни, 1897.

¹ Фридрих Энгельс. Диалектика природы, Госполитиздат, 1952, стр. 244.

деятельности микробов. Прекрасной иллюстрацией этого служит развитие учения о витаминах.

Основоположником этого учения является русский ученый Н. И. Луин (1881). Он открыл, что для питания животных необходимы не только белки, углеводы, жиры, соли и вода, но и особые, не известные в то время вещества, получившие впоследствии название витаминов. В дальнейшем была установлена необходимость витаминов и для жизнедеятельности микроорганизмов.

Пятьдесят лет назад В. В. Папутин и тридцать лет назад Н. Д. Зелинский впервые высказали мысль о связи витаминов с ферментами, для которых витамины могут служить строительным материалом. В настоящее время твердо установлено, что все ферменты являются белками; многие ферменты относятся к сложным белкам, в состав молекул которых входят и небелковые, так называемые протетические группы, часто состоящие из того или иного витамина.

Таким образом, роль витаминов определяется в основном тем, что они тесно связаны с деятельностью ферментов, регулирующих процессы обмена веществ в организме. И если недостаток витаминов является причиной болезненного, «авитаминозного» состояния высших организмов, то подобное же состояние наблюдается и у микроорганизмов, у которых проявления авитаминоза легче всего заметить в процессе их роста.

Как известно, в теле микробов нет нервной системы, регулирующей процессы обмена веществ. Это регулирование осуществляется ферментативным аппаратом, который различен у разных микробов, в зависимости от типа обмена веществ, складывающегося в результате приспособления каждого вида микробов к определенным внешним условиям. Следовательно, столь же различна будет и потребность в витаминах, из которых не все обязательны для разных микробов. Зарубежные морганисты, представители реакционного идеалистического направления в современной биологии, утверждают, что способность микробов синтезировать витамины и аминокислоты будто бы зависит от фантастических «генов». Мичуринская биологическая наука доказала ложность подобных измышлений, установив, что возникновение или исчезновение этой способности есть результат приспособления микро-

бов к внешней среде. Более того, микробы могут быть искусственно «приучены» к проведению несвойственных им синтезов, что совершенно дискредитирует вымыслы англо-американских генетиков¹.

Как и все живые организмы, микробы в первую очередь нуждаются в материале для построения жизненно важных белков. Таким материалом являются, как известно, аминокислоты — своеобразные кирпичики, из которых строится огромная молекула белка. Удовлетворять свою потребность в аминокислотах микробы могут самостоятельно строя (синтезируя) их из различных веществ или же получая извне готовые аминокислоты. Обязательны и жизненно необходимы не все аминокислоты, а только некоторые из них, разные для различных микробов.

Таким образом, точно зная, какие именно соединения — органические и неорганические — годятся в пищу микробам, можно управлять деятельностью последних, выращивая их на синтетических питательных средах определенного состава.

Достижения науки о питании микробов позволили создать микробиологические методы определения; их принцип основан на выключении из питательной синтетической среды той составной части (аминокислоты, витамина и других), количество которой определяется по интенсивности роста микробов. Обязательным условием при этом является не только необходимость этой составной части для нормального роста микробов, но и пропорция, в какой их рост (по крайней мере, в определенных пределах) находится к концентрации данного вещества в синтетической среде. Последнее обстоятельство учитывают с особой тщательностью в каждом конкретном случае.

За последнее десятилетие микробиологические методы определения аминокислот, витаминов и других соединений, входящих в состав организмов, получили широкое распространение, чему немало способствовали их простота и универсальность: несложные приборы, техника определения, применяющиеся реактивы в значительной степени однотипны для всех определений. Наличие хорошего оборудования — термостата или

¹ М. Н. Мейсель. Витамины и микроорганизмы, «Успехи биологической химии», Медгиз, 1950, т. 1, стр. 390.

термостатной комнаты, автоклава, бюреток и микробюреток, нефелометра (мутномера), весов, простой лабораторной посуды (пробирки стандартного типа необходимо иметь в достаточном количестве) и реактивов — вот в основном все, что необходимо для постановки микробиологического количественного анализа, и это доступно любой лаборатории (в большинстве случаев можно обходиться и без нефелометра).

Таким образом, овладев методикой определения какого-либо соединения, лаборатория в принципе осваивает методы определения десятков разнообразных соединений, что составляет значительное достоинство микробиологического метода. Другое преимущество — исключительная его чувствительность, позволяющая определять микрограммы искомого вещества с точностью порядка 5—10 процентов.

По своему строению и по потребностям в питательных веществах микробы оказались не такими простыми, как еще недавно думали. Достаточно сказать, что некоторые строго синтетические, т. е. вполне определенные по составу, питательные среды должны содержать до 50 различных составных частей. Такая прихотливость микробов заставляет вводить в состав синтетических сред некоторые, пока еще дефицитные реактивы, что, конечно, следует признать недостатком метода. Как увидим ниже, в ряде случаев отечественным ученым удалось преодолеть это основное затруднение, разработав способы применения более простых по составу сред.

Некоторым недостатком микробиологического метода является также его трудоемкость. Пока он еще не может соперничать с некоторыми другими методами биохимического анализа, точность которых достигает одного процента (а иногда и долей процента). И это несмотря на удовлетворительную в обычных биохимических анализах точность (порядка 5—10 процентов), не говоря о замечательной чувствительности, позволяющей вести анализ в очень малых количествах образца (для установления аминокислотного состава достаточно, например, 20—30 миллиграммов белка)¹. Однако чувствительность,

¹ Для характеристики чувствительности микробиологических методов достаточно указать, что, применяя их, можно, например, определить витамин В₁ в разведении 1 : 400 000 000 000!

простота технических приемов, их однотипность делают применение микробиологических методов весьма перспективным для целей биохимических исследований.

Одним из достоинств микробиологических методов является также их специфичность; другими словами, рост данной микробной культуры зависит от концентрации в питательной среде определенного питательного вещества — аминокислоты, витамина и других, что позволяет вести количественное определение этого вещества.

Специфичность микробиологических методов имеет, однако, некоторые ограничения. Так, например, как указывает М. Н. Мейсель, по потребности в тиамине (витамина В₁) все микробы можно разделить на пять групп, из коих некоторые дают ростовую реакцию на пиримидиновую или тиазоловую часть молекулы витамина В₁ или на обе эти части, но не соединенные так, как в молекуле тиамина¹. Витаминная активность этих родственных соединений неодинакова по отношению к высшим животным и человеку, и это необходимо учитывать, чтобы избежать ошибочных результатов.

Подобные факторы, наряду с хорошо известной способностью микробов синтезировать при определенных условиях то или иное «ростовое вещество», которое они призваны определять, конечно, влияют на специфичность микробиологических методов. Кроме того, потребность микроба в определенных составных частях питательной среды может меняться в зависимости от их количественных соотношений или от присутствия других веществ.

Наконец, на рост микроба могут оказывать влияние различные, полностью еще не изученные вещества, действие которых может задерживать или активировать этот рост.

Советским микробиологам хорошо известен тот факт, что скорость роста иногда не полностью отражает потребность микробной культуры в том или ином витамине.

Специфичность микробиологических методов оказывается неполной и в силу того, что витамины, например, могут находиться в биологическом материале в виде соединений с белками или иными веществами и

¹ Молекула витамина В₁ построена из двух частей; одна из них — производная пиримидина, другая — производная тиазола.

в таком случае не всегда влияют на рост микробов.

Хорошо известен также факт стереохимической «разборчивости» микроорганизмов. Например, обычно микробы используют только L-аминокислоты (левовращающие формы)¹.

Хотя последнее обстоятельство служит еще одним примером неспецифичности действия микробов, однако, как справедливо указывает С. Р. Мардашев², при микробиологическом определении это затруднение можно обойти, пользуясь такими двумя культурами микробов, из которых одна строго специфична для определенной, например, левовращающей формы, а другая использует обе формы (лево- и правовращающую). Таким способом можно определить содержание обеих форм.

Все сказанное выше является только некоторой иллюстрацией тех трудностей, которые стояли на путях развития микробиологических методов. Среди грандиозных достижений мичуринской биологии, показавшей возможность переделки самой природы живых организмов путем воздействия на сущность жизни — обмен веществ, использование микробов в качестве химических реактивов занимает сравнительно скромное место. Но самый факт создания микробиологических методов определения, давно предсказанный представителями русской научной мысли, доказывает возможность управления развитием живых организмов в духе мичуринского учения.

Каждый микробиологический метод определения имеет несколько стадий. Первая состоит в подготовке лабораторной посуды и приборов, затем готовятся питательные среды для выращивания и поддержания культуры определенного микроба (сюда входит и подготовка синтетической среды для определения одной из ее составных частей, которую, следовательно, выключают из ее

¹ Встречающиеся в природе альфа-аминокислоты (за исключением гликокола) являются оптически активными соединениями, т. е. способны вращать плоскость поляризованного луча вправо или влево. Подобные свойства аминокислот (и любых других оптически активных соединений углерода) зависят от различного расположения атомов вокруг так называемого асимметрического атома углерода в пространстве («стереохимическая конфигурация»).

² С. Р. Мардашев. Микробиологические и эпидемиологические методы количественного определения аминокислот, «Успехи биологической химии», Медгиз, 1950, т. 1, стр. 281.

состава). Затем готовят стандартные растворы определяемого соединения и анализируемого образца, стерилизуют (путем нагревания в автоклаве или фильтрования через соответствующие фильтры). Наконец, следует постановка самого опыта, вслед за чем производят посев культуры и нагревание в термостате. Анализ заканчивают измерением (по помутнению, кислотности, весу) интенсивности роста микроба.

Успех микробиологического метода во многом зависит от тщательности приготовления синтетических сред, которые должны содержать все аминокислоты, витамины, пуриновые и пиримидиновые производные, а также углеводы, минеральные соли и воду, необходимые для нормального роста микроба. Отсюда ясно, что для составления синтетических сред необходимы многообразные, часто дефицитные, и притом особенно чистые, реактивы.

Особый интерес представляют успешные усилия советских биохимиков упростить микробиологические методы и заменить относительно малодоступные реактивы легко доступными источниками их.

В этом отношении интересен микробиологический метод определения одного из растворимых в воде витаминов — фолиевой кислоты, предложенный в 1951 году Г. Н. Першиным и Л. И. Щербаковой. Авторам удалось получить дешевую и доступную среду, основу которой составляют соли, глюкоза и продукты ферментативного переваривания казеина. Путем специальной обработки из последнего удаляют фолиевую кислоту; при этом теряются витамины — никотиновая и пантотеновая кислоты, которые приходится добавлять к среде, тогда как без добавления других витаминов можно обойтись. Авторы приготовили несколько таких сред, давших при определении фолиевой кислоты в синтетических препаратах сходные результаты.

В новейшее время для микробиологических методов предложены некоторые другие питательные среды.

Е. Н. Одинцова, М. Н. Мейсель и А. А. Гусева¹ дают критическую оценку методов, предложенных иностранными авторами для определения витамина В₁. Указанные советские исследователи предложили

¹ «Микробиология», 1951, т. XX, стр. 273.

способ определения витамина B_{12} , использующий бродильный метод с культурой *Endomyces magnusii* на сахар-фосфатной среде совершенно простого состава. Материалом может служить обычный сахарный песок, который добавляют к агаровой минеральной среде с некоторыми дополнениями. Чувствительность этого метода отмечают Г. Д. Смирнов и Л. М. Дыкман¹, применившие его для определения содержания тиамина в нервной системе карповых рыб.

Дальнейшие исследования советских ученых, несомненно, приведут к еще большему упрощению состава синтетических сред. Это послужит значительным стимулом для широкого внедрения микробиологических методов в практику биохимических исследований.

Весьма заманчивы перспективы применения микробиологических методов к биологическому материалу (белкам) без предварительного гидролиза (расщепления). Здесь открываются возможности значительного упрощения микробиологических методов и расширения области их применения.

Особый интерес представляет вопрос о возможности применения микробиологического определения непосредственно в таком биологическом материале, как животные и растительные ткани, плазма крови, моча и т. п. Нельзя не согласиться с С. Р. Мардашевым, предостерегающим от некритического отношения к применению для этих целей микробиологических методов, широко распространенных среди американских исследователей.

Легко убедиться, что применение микробиологических методов, для определения в биологическом материале, содержащем самые разнообразные вещества, сопряжено с возможностью ошибок. Поэтому методы подготовки биологических жидкостей и тканей для анализа с помощью микроорганизмов требуют сугубого внимания².

О скорости роста микробов (находящейся в прямой зависимости от концентрации в питательной среде той составной части аминокислоты, витамина, количество которой подлежит определению) можно судить при помощи прямых или косвенных методов.

¹ Доклады Академии наук СССР, 1949, т. LXIX, стр. 477.

² Описание этих методов см. у В. С. Асатяни, «Успехи современной биологии», 1952, т. XXXIII, стр. 365.

К прямым методам относится определение общей массы микробных клеток путем измерения их объема или взвешивания. Можно также измерять помутнение среды, вызываемое телами микробов; при этом степень мутности определяют на глаз или при помощи особых приборов-мутномеров (турбидиметров, нефелометров). В косвенных методах о росте микробов судят по образуемым ими химическим продуктам, количество которых до известной степени пропорционально живой массе микробов. Такими продуктами жизнедеятельности микробов являются, например, молочная кислота или углекислый газ (CO_2).

Наиболее распространен способ измерения посредством оттитровывания образовавшейся молочной кислоты раствором щелочи определенной степени нормальности.

Методы, основанные на измерении мутности (турбидиметрические), менее распространены, но могут давать столь же точные результаты. Необходимо только, чтобы исследуемые образцы были оптически «чистыми» и чтобы измеряемое помутнение зависело только от роста микроба.

Турбидиметрическое определение применяют в методах, использующих дрожжевые грибки; изредка здесь прибегают к измерению объема образовавшейся CO_2 . Измерением интенсивности помутнения пользуются и при работе с различными (не молочнокислыми) бактериями. В этих случаях, особенно при работе с грибом *Neurospora*, пользуются иногда и методом отделения разросшегося мицелия (грибковой массы, которую извлекают иглой или отфильтровывают), за которым следует промывание, высушивание и взвешивание. Эта процедура, конечно, сложнее титрования или турбидиметрии.

В последнее время микробиологические методы в биохимических исследованиях начинают сочетать с другими методами.

Для примера укажем на микробиологический метод определения витамина B_{12} по Уинстен-Эйген (1950).

Этот метод так называемых биоавтографов основан на принципе сочетания метода хроматографического анализа с микробиологическим методом определения витаминов.

Хроматографический анализ, творцом которого является выдающийся русский ученый М. С. Цвет, основан на неодинаковой способности различных соединений адсорби-

роваться на поверхностях тех или иных веществ, что позволяет разделять исследуемые соединения.

Сущность бумажной хроматографии состоит в том, что капля исследуемого раствора, нанесенная на полоску фильтровальной бумаги, которая ее впитывает, движется к другому ее концу; при этом отдельные вещества, содержащиеся в растворе, распределяются на разной высоте в соответствии с коэффициентом скорости движения (R_f) данного вещества. Такую хроматограмму затем проявляют, смачивая соответствующим реактивом. На бумаге появляются окрашенные пятна, расположенные на различной высоте, в соответствии с расположением искомых веществ в токе жидкости. По месту положения пятна и интенсивности его окраски можно определить наличие искомого соединения и его концентрацию (количество).

Сущность метода биоавтографов заключается в следующем: каплю раствора, содержащего искомые ростовые факторы, исследуют методом бумажной хроматографии. Полученную бумажную хроматограмму накладывают на поверхность питательной агаровой среды, засеянной соответствующей бактериальной культурой.

Агаровая среда должна содержать все факторы, необходимые для роста данного микроорганизма (тест-микроба), за исключением исследуемой составной части.

После удаления бумажных полосок и нагревания в термостате при 37° в различных участках местоположения бумажных хроматограмм образуются зоны роста микроба.

Положение различных ростовых факторов при этом зависит от значений их R_f , относящихся к системе растворителей, использованной для проявляния хроматограммы; по этому положению можно характеризовать и установить природу различных факторов, содержащихся в исследуемой пробе.

Среда, обнаруживающая проявленную хроматограмму этим прямым микробиологическим методом, получила название б и о - а в т о г р а ф.

Метод пригоден как для качественного, так и для количественного определения витамина B_{12} ¹.

В новейшее время советские исследователи (С. Р. Мардашев, М. Г. Крицман и другие) успешно применяют для биохимических исследований бактериальные ферменты — декарбоксилазы в сочетании с хроматографическими методами и отчасти с методом меченых атомов.

Обычная точность микробиологических методов лежит в пределах 10 процентов, но при тщательном соблюдении всех условий эту точность можно значительно повысить.

Диапазон применения микробиологических методов в биохимических исследованиях непрерывно расширяется. Достаточно указать, что, помимо аминокислот и водорастворимых витаминов, при помощи микробиологических методов определяют пиримидиновые основания, антибиотики, жирорастворимые витамины D_2 и D_3 , серу и ряд других веществ.

Пригодность микробиологического метода определяется несколькими способами: совпадением результатов определения искомого вещества (добавленного к исследуемой пробе), совпадением результатов определения одного и того же вещества при помощи различных микроорганизмов; совпадением (при соответствующем пересчете) результатов определений различных концентраций одного и того же вещества; совпадением результатов определения не только микробиологическим, но и другим (химическим) методом; наконец, стабильностью (воспроизводимостью) результатов при пользовании одним и тем же методом.

В этом перечне приведены основные признаки пригодности микробиологических методов, которые, постоянно совершенствуясь в руках советских исследователей, умело использующих научное наследство М. В. Ненцкого, С. Н. Виноградского, В. Л. Омелянского и других, играют в биохимическом анализе все более и более значительную роль.

¹ Характерно, что, применяя сочетание двух методов, созданных на основе идей, впервые высказанных русскими учеными, американские авторы не считают нужным хотя бы упомянуть об этом.

ПРОБЛЕМА ОСЕВЕРЕНИЯ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

В. П. Дадькин



Труды русских путешественников XVII—XIX веков позволяют проследить, как русские люди обживали и осваивали все более и более северные территории. Неизменно вместе с человеком продвигается на север и земледелие. Так, Гмелин, путешествуя по Сибири в конце XVII века, не нашел возделанной земли севернее Иркутска. В соколовых годах следующего столетия академик А. Ф. Миддендорф отметил появление земледелия до широты Якутска и утверждал, что предельная граница земледелия проходит несколько севернее.

Однако А. Ф. Миддендорф не располагал исчерпывающими сведениями о распространении земледелия на Крайнем Севере. В те времена были уже известны земледельческие начинания севернее установленного им предела. В последующие десятилетия значительно увеличились пионерские посевы в разных местах Севера нашей страны.

Стало известно об устойчивом огородничестве в районе Печенги, где этим делом занимались монахи Печенгского монастыря; появились сообщения о возникновении посевов в разных местах Печорского края. Принимались кое-какие меры для развития земледелия на Камчатке и в северных частях Якутии, в частности, на Колыме. Правда, эти административные меры заключались главным образом в обещании чинов и медалей пионерам земледелия на Севере

и в угрозе «примерно наказывать нерадивых».

Следует отметить, что во многих случаях местная администрация не была заинтересована в продвижении и развитии земледелия в удаленных и суровых районах Крайнего Севера, поскольку это требовало дополнительной заботы с ее стороны. Кроме того, было серьезное опасение лишиться получения бесплатных хлебных пайков от казны. Именно поэтому в отчетах царских чиновников часто встречались такие заключения: «при очень коротком лете, ранних заморозках, болотистой почве с вечной мерзлотой на глубине 6—7 вершков от поверхности, хлебопашество не имеет будущности».

Нередко заключения были еще категоричнее: «только безумные могут настаивать на развитии земледелия», — писали буржуазные ученые в ответ на предложения дальновидных и предприимчивых людей.

При царизме северные окраины страны служили местом легкой и быстрой наживы для всякого рода торговых хищников. Царское правительство не стремилось поднимать культуру и хозяйство коренных жителей Крайнего Севера, предписывало посылаемым туда чиновникам обходиться с местным национальным населением сурово и потворствовало произволу и безудержной эксплуатации их со стороны откупщиков и купцов. Неудивительно, что коренные жители

наших северных окраин имели весьма смутные представления о сельскохозяйственном труде и сельскохозяйственной продукции.

Среди дореволюционных попыток развить земледелие на Крайнем Севере нашей страны необходимо отметить опыты политических ссыльных. Еще декабристы, сосланные в разные районы Сибири, положили начало развитию земледелия в местах своего поселения. Так, Михаил Кюхельбекер своими руками возделал 2,5 десятины земли и посеял хлеб в Баргузине. Это был здесь первый посев. Муравьев-Апостол первым стал разводить картофель под Вилюйском в Якутии, а И. Д. Якубович — под Енисейском. Настоящим новатором земледелия был декабрист И. О. Шаховской, сосланный в город Туруханск.

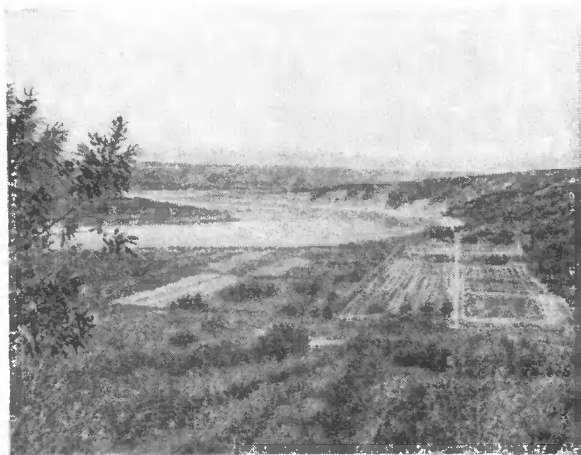
В подавляющем большинстве все первые сельскохозяйственные начинания на Крайнем Севере по своим размерам были «карликовые». Площадь, используемая пионерами земледелия, не намного превышала площадь, занятую жильем. В большинстве случаев это земледелие было исключительно потребительским, а не товарным.

Коренным образом изменилось отношение к вопросу продвижения земледелия на Крайний Север с самого начала организации Советского государства. Был разработан план невиданного по масштабу освоения нашего Крайнего Севера и вовлечения его природных богатств в единую систему социалистического хозяйства.

Для создания на Крайнем Севере привычных и здоровых условий жизни там одновременно с развитием промышленности большое внимание уделялось также развитию огородничества, животноводства, земледелия. Академик И. Г. Эйхфельд писал около двадцати лет тому назад, что не обширные пустующие пространства гонят сюда агрономическую науку и производство. Сельское хозяйство здесь является неотъемлемой частью социалистической промышленности — цехом здоровья и должно обеспечить ей здоровое развитие.

С другой стороны, продвижение земледелия на Север служит энергичным рычагом реконструкции и укрепления экономики Крайнего Севера.

В первые же годы Советское государство начинает принимать действенные меры для внедрения земледелия в хозяйство корен-



Огород на 68° северной широты

ных жителей Крайнего Севера. К этой работе привлекаются земельные органы, агрономы, специалисты-инструкторы. На Север были посланы люди науки, которые должны были изучить на месте условия земледелия и наметить возможности продвижения на север ряда ценных зерновых и огородных культур.

Создание науки о полярном земледелии относится целиком к советскому времени. Много настойчивости, упорства, труда и терпения, творческих дерзаний и выдержки было проявлено пионерами северного земледелия, прежде чем была одержана победа, прежде чем были преодолены предрассудки прошлого о невозможности развить земледелие на Севере.

В результате упорного труда были найдены агротехнические приемы, применение которых заставило тощую северную землю плодоносить, а довольно большое число сельскохозяйственных культур вызреть, довольствуясь коротким летом с весьма ограниченным количеством тепла. Теперь нас перестали удивлять сообщения о том, что, например, в городе Селехарде поступили в продажу свежие овощи, или что подсобное хозяйство возле города Верхоянска успешно выращивает различные овощи на площади в несколько десятков гектаров, или что город Норильск регулярно получает свежую овощную продукцию из своего совхоза, расположенного почти на 70° северной широты.



Капустное поле за Полярным кругом

Начало научному разрешению проблемы создания устойчивого земледелия на Крайнем Севере было положено небольшим коллективом энтузиастов во главе с И. Г. Эйхфельдом в начале двадцатых годов на Хибинской опытной станции. Через несколько лет упорной работы основные вопросы создания земледелия за полярным кругом в главных чертах были решены.

На делянках Хибинской сельскохозяйственной опытной станции изучались огромные коллекции мирового разнообразия сортов сельскохозяйственных культур, из них были выделены культуры и сорта, устойчиво созревающие в условиях Крайнего Севера. Ассортимент выделенных культур оказался довольно обширным: из зерновых — овес, ячмень, яровая рожь и даже ряд сортов яровой пшеницы; из овощных — репа, редька, брюква, кольраби, редис, морковь, свекла, салат, капуста; из кормовых — турнепс, кормовая капуста, брюква, морковь и весьма широкий перечень трав. Впоследствии методами селекции были созданы по всем культурам устойчивые и скороспелые сорта, которые получили широкое распространение и за пределами Крайнего Севера.

Были найдены приемы освоения целинных почв Севера и превращения их в культурные пашни. Исследования показали, что северные почвы, как правило, являются почвами бедными и естественное плодородие их невелико. Поэтому при освоении северных почв необходимо ежегодное внесение весьма

высоких доз органических и минеральных удобрений.

Ограниченность в условиях Мурманского пахотно-способных участков с минеральными почвами и недостаток органических удобрений заставили с первых же лет начать работу по освоению в сельскохозяйственных целях болотных почв. После осуществления мелиоративных, осушительных и других мероприятий болота превращаются в плодородные полевые угодья, не требующие при своем использовании внесения органических удобрений. В некоторых случаях применяется поверхностный обжиг, главным образом на болотах, где моховой покров затрудняет обработку (так называемые переходные болота).

Основная обработка осваиваемых болот проводится в предшествующем посеву году мотными тракторными плугами, затем дисковыми и зубowymi боровами. В первые два года участок чаще всего засеивается овсом на сено, после второго года возделывается под овес, производится подсев многолетних трав — тимopheевки или тимopheевки с овсяницей луговой, а также бобовых трав.

Опираясь на достижения Хибинской опытной станции, в 1931 году в Мурманской области был организован первый заполярный совхоз — совхоз «Индустрия». Это хозяйство, особенно в первые годы своей деятельности, работало в тесном сотрудничестве с опытной станцией, что в значительной мере способствовало его успешному развитию.

В Мурманской области было организовано еще несколько советских хозяйств. Успешно начало развиваться земледелие и во многих колхозах области.

Опираясь на основательную научную разработку особенностей земледелия в своеобразных и суровых условиях Крайнего Севера, мурманские совхозы и колхозы сразу стали получать вполне удовлетворительные урожаи. Так, в 1940 году по Мурманской области были получены в среднем следующие урожаи: овощей — 7,5 тонны с гектара, картофеля — 16,4 тонны с гектара, кормовых корнеплодов — 19,0 тонн с гектара.

Урожайность в лучших хозяйствах была еще выше. Совхоз «Индустрия» получал картофеля на больших площадях до 25 тонн с гектара, капусты — до 40 тонн с гектара,

сена — до 5—6 тонн с гектара. Колхоз «Нивенкюль» собирает картофеля до 27 тонн, колхоз «Ена» — до 25 тонн с гектара и т. д.

Сталинские пятилетки преобразили не только Кольский полуостров. Повсеместно на Крайнем Севере, одновременно с бурно развивающимся промышленным строительством и ростом населения, идет расширение местной сельскохозяйственной базы. По всей территории Крайнего Севера организуются опытные сельскохозяйственные учреждения для изучения сортового состава и агротехнических приемов применительно к природным особенностям каждого района.

Одновременно с организацией опытной работы повсеместно начало быстро расти и сельскохозяйственное производство, расширилась его посевная площадь. Были организованы совхозы и подсобные хозяйства. Сельское хозяйство создавалось также в промысловых колхозах, которые ранее не знали земледелия; стало развиваться также индивидуальное огородничество.

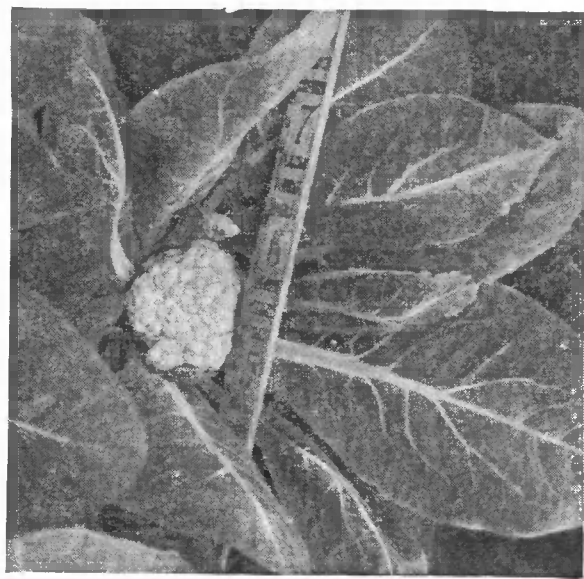
Посевная площадь на Крайнем Севере из года в год увеличивается. «Земледелие возможно всюду, где светит солнце!» — к такому выводу пришел еще двадцать лет назад пионер научного земледелия на Крайнем Севере академик И. Г. Эйхфельд. Но с продвижением на север меняется состав культур и сортов, меняются агротехнические приемы. На самых северных рубежах обитания человека земледелие целиком уходит под стекло — в парники и теплицы.

Подводя итоги продвижению земледелия к северу, можно отметить, что если ранее северная граница устойчивого земледелия (в открытой почве) проходила примерно по 65—66° северной широты, то сейчас она передвинулась до 68—69° северной широты в Европейской части Союза и до 70—71° северной широты в Азии. Сейчас практическое земледелие сопровождает человека почти до самых северных пределов его поселений. Вот несколько примеров: жители заполярной кочегарки — Воркуты используют только для индивидуального огородничества около 30 гектаров и получают урожай картофеля «сам-18», «сам-20». Возле Верхоянска, т. е. в районе мирового полюса холода, в настоящее время возделывается свыше 100 гектаров, в том числе почти 10 гектаров под индивидуальными огородами.

Совхозы и колхозы на Енисейском Севере достигли почти 70° северной широты и научились ежегодно получать хорошие урожаи капусты, брюквы и моркови.

Из сказанного ясно, что земледелие на северных рубежах стало существенным источником получения овощей и других сельскохозяйственных продуктов.

Сельскохозяйственные культуры, производимые на Крайнем Севере, попадают в чрезвычайно своеобразные природные условия: короткое и бедное теплом лето при поздних весенних и ранних осенних ночных заморозках; обилие света и большая продолжительность светлого периода суток, вплоть до круглосуточного солнечного сияния в течение значительной части вегетационного периода; умеренное, а местами недостаточное количество летних осадков, нередко приводящее к почвенной засухе; долгая и холодная зима вместе с небольшим количеством осадков, особенно зимних, приводящих к сильному промерзанию почвы. Постоянное присутствие в почве на некоторой глубине слоев земли, всегда находящихся в мерзлом состоянии, обуславливает невысокое нагревание почв Крайнего Севера и в летние месяцы. Как правило, почвы районов Крайнего Севера — холодные, и в этом состоит



Цветная капуста, выращенная на огороде Крайнего Севера



Многолетняя трава тимоевкa на Крайнем Севере

одна из основных особенностей жизни растений там.

Как же ведут себя культурные растения, переносимые в столь своеобразную природную обстановку? Каковы основные особенности жизни растений на Крайнем Севере?

С первых лет опытного растениеводства на Крайнем Севере было замечено много фактов необычного развития культур в этих условиях. Почти все виды и сорта культурных растений заметно сокращают свой вегетационный период. Обилие света в сочетании с низкой температурой почвы и воздуха сильно влияет на накопление урожая клубней у картофеля. Оказалось, что при низкой температуре в сочетании с круглосуточным дневным светом клубнеобразование идет значительно энергичнее и наступает раньше, чем при коротком дне. Однако если низкие температуры почвы и воздуха сочетаются с коротким днем, то клубнеобразование у всех сортов оказывается сильно угнетенным. Многие двухлетние растения (свекла, брюква, редис и другие), будучи перенесенными на Крайний Север, под влиянием длинного дня превращаются в однолетники и зацветают в первый год жизни, не давая нормальных корнеплодов.

Ряд растений-самоопылителей превращается в перекрестноопыляемые благодаря нередко наблюдаемому открытому цветению (ячмень). Было установлено, что многие

южные формы зерновых культур, происходящие из Туниса, Алжира, Абиссинии, Афганистана и других мест, нередко чувствовали себя за Полярным кругом лучше, чем коренные северные формы. Некоторые южные зерновые культуры успешно вызревают на Крайнем Севере и не вызревают в более южных районах, где вегетационный период хотя и более длинный и теплый, но день короче.

Все эти факты аномального развития растений не укладывались в рамки прежних представлений биологической науки. Поразительная изменчивость и приспособление растительных организмов к необычным условиям может быть объяснена только при рассмотрении организма и условий внешней среды в их диалектическом единстве. Многообразные отклонения от «обычных» норм развития являются несомненным результатом формообразующего воздействия внешних условий. Как известно, мичуринская агробиологическая наука исходит из твердо установленного положения, что внешние условия среды формируют природу живого организма. Природа живого организма требует определенных условий жизни. Эти требования являются «природными, наследственными свойствами, исторически сложившимися в процессе развития данного живого тела»¹.

При перенесении растительных организмов в необычные природные условия у них начинают возникать и проявляться необычные признаки и свойства.

С другой стороны, у растений, развивающихся в течение ряда поколений в определенных природных условиях, возникает потребность в этих условиях, и только при наличии привычных условий внешней среды организмы в состоянии нормально осуществлять свое развитие.

В частности, развиваясь на Севере, в условиях холодных почв, растения приспособляются к этим условиям. По этому поводу в работах Т. Д. Лысенко есть прямое указание: «если воздействовать холодом, то порода изменится в сторону потребности холода»².

Практика земледелия на Крайнем Севере дает много примеров подобного приспособ-

¹ Т. Д. Лысенко. Агробиология, Сельхозгиз, изд. 4, 1948, стр. 443.

² Там же, стр. 429.

ления к своеобразным условиям северной природы. Так, многочисленные опыты по сравнительному испытанию качества семян одного и того же сорта, но различных мест репродукции (на севере и на юге), неизменно показывают преимущество посева любой культуры семенами, полученными на месте.

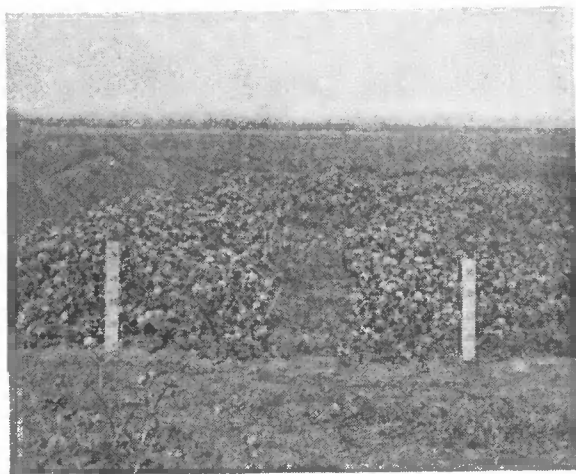
В последние годы на Крайнем Севере успешно возделывают такие культуры, которые, вследствие своих повышенных требований к тепловому режиму вегетационного периода, еще совсем недавно были немыслимы на полях и огородах этих районов. Примером такой теплолюбивой культуры, измененной человеком и внедряемой в производство на Крайнем Севере, служат томаты. В течение ряда последних лет эта культура при элементарной защите участка от холодных северных ветров ежегодно дает неплохие урожаи в некоторых пунктах, находящихся севернее Полярного круга.

Возможность достаточно быстрого изменения культурных растений в сторону приспособления их к своеобразным и суровым условиям Крайнего Севера хорошо иллюстрируется следующим нашим опытом выращивания ячменя.

Как уже упоминалось, постоянно холодные почвы являются одной из основных природных особенностей Крайнего Севера. Среди ботаников в настоящее время общепризнано, что с продвижением растений к Северу главная роль в экологической обстановке принадлежит именно низкой температуре почвы. Поэтому интересно было проследить, как изменяются растения, выращиваемые в ряде последовательных поколений в условиях крайне низкой температуры почвы. Для этого растения ячменя выращивались из поколения в поколение при температуре в зоне корней в пределах $+1^{\circ}$, $+2^{\circ}$ и при температуре для надземных частей растений порядка $18-22^{\circ}$.

Контролем служили растения, которые не подвергались охлаждению.

Опыты показали явное и систематическое повышение веса всех частей растений из поколения в поколение при выращивании их непрерывно в условиях крайне низкой температуры почвы. Выращивание ячменя в течение трех поколений в условиях холодной почвы вызвало значительно большую приспособленность организмов к столь суровым условиям, чем это было у исходных



Клевер продвигается на Крайний Север все дальше и дальше. Опытные делянки за Полярным кругом

растений. В первый год растения едва смогли развиваться и образовали лишь по несколько слабых, плохо выполненных колосьев с щуплыми зернами. Растения третьего поколения были в два раза тяжелее, чем растения первого, они развили большее число лучше выполненных колосьев.

Нельзя сомневаться в том, что при продолжении этого опыта у растений следующих поколений будет вырабатываться все большая и большая приспособленность к холодной почве, вплоть до потребности в ней. Таким образом, путем систематического направленного воспитания растений получают формы, более приспособленные к суровым условиям вечно холодных почв. Одновременно учет физиологических процессов обнаруживает примитивность и неверность некоторых прежних представлений об особенностях жизни растений Севера. Так, совершенно неверными оказались выводы, что растения не могут с достаточной интенсивностью поглощать своими корнями воду из почвы, имеющей низкую температуру. Это представление основывается на опытах почти столетней давности немецкого физиолога Сакса, выполненных с теплолюбивыми культурами (тыква, огурцы, табак). Позднее, в 1898 году, также немецким физиологом Шимпером было произведено непозволительно широкое обобщение этих опытов и сформулирована «теория физиологической су-



Урожай репы, полученный на опытной станции
(68° северной широты)

хости холодной почвы». Согласно этой теории, корни не в состоянии достаточно интенсивно поглощать воду из холодной почвы, вследствие чего нарушается водный баланс растения, так как расходуемая в процессе транспирации влага не восполняется подачей из корней. Эта теория исходит из неизменяемости требований растительных организмов к условиям внешней среды.

Для агронома-селекционера признать «физиологическую сухость» холодной почвы — значит признать невозможность активно перестраивать растительный организм в сторону большей терпимости к холодным почвам. А это противоречит практике осеверения земледелия, противоречит основным принципам мичуринской агробиологии, опровергается данными опытов.

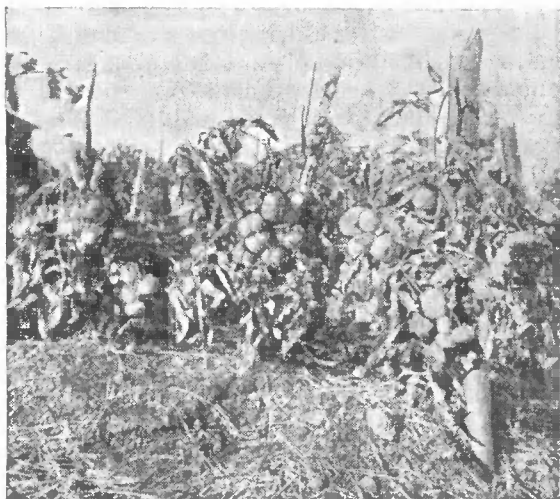
Кроме высказанных теоретических соображений, в настоящее время существует достаточно обильный материал по учету интенсивности протекания основных физиологических процессов в диких и культурных растениях, естественно произрастающих на холодных почвах. Все данные указывают на отсутствие существенных затруднений поглощения воды этими растениями.

Так, суточный ход транспирации растений севера показывает довольно высокий уровень расхода воды всеми растениями во все сроки наблюдений; высокий уровень расхода воды при крайне низкой температуре почвы свидетельствует об отсутствии нарушений водопоглощения растениями в этих условиях. В полуденные часы содержание

воды в тканях листа незначительно уменьшается. К утру полуденный водный дефицит всегда полностью восстанавливается. Это также указывает на достаточное поступление воды в растения. О том же свидетельствуют данные о степени и времени открытия устьиц, сосущей силы листьев и других физиологических процессов.

Наблюдения в природе дополнены несколькими сериями опытов, выполненными в искусственных условиях при низкой ($+1^{\circ}$, $+2^{\circ}$) температуре в зоне корней, с точным учетом поступления и расхода воды за весь вегетационный период. Эти опыты также подтвердили отсутствие затруднений в поглощении воды корнями растений из среды с низкой температурой. Больше того, опыты с семенами вики, помещавшимися в мерзлую почву при разной отрицательной температуре, позволили убедиться в том, что вода даже из мерзлой почвы в какой-то степени доступна растениям.

Остановимся несколько подробнее на этих опытах. В мерзлой почве с точно фиксированной температурой при достаточной ее влажности делались отверстия в 2,5—3 сантиметра глубиной. Семена закладывались в эти отверстия по одному в каждое и закрывались той же почвой. Перед помещением в почву семена взвешивались на точных весах; через определенные промежутки времени они извлекались из почвы, тщательно



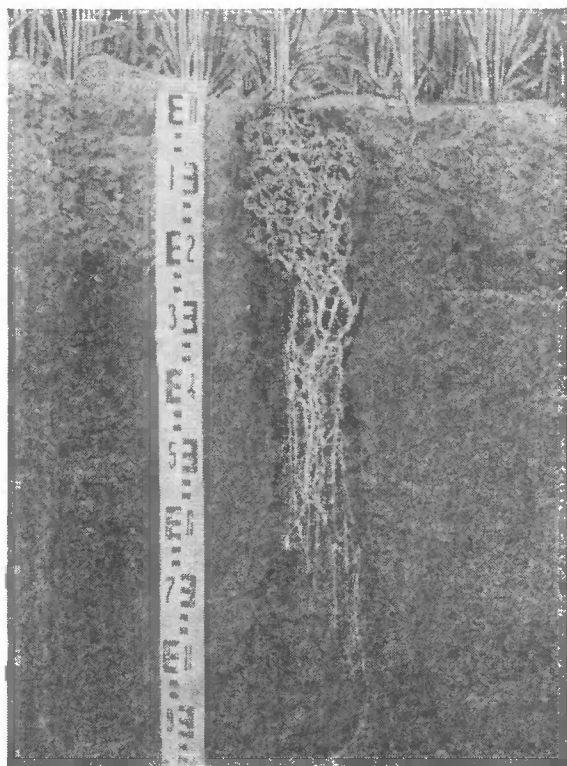
Томаты в открытом грунте Заполярья

очищались от приставшей земли и снова взвешивались. По увеличению веса семян за время нахождения их в мерзлой почве судили о том, отнимают ли семена воду от почвы и об интенсивности этого процесса. Опыты показали, что сосущей силы семян достаточно чтобы отнять воду от мерзлой почвы при температуре -5° включительно.

Процесс набухания семян при всех испытываемых низких температурах прекратился через 6 суток. Видимо, за это время установилось равновесие между сосущей силой семян и водоудерживающей силой почвы при данной температуре. Как известно, сухие семена обладают очень большой сосущей силой, порой достигающей 300 атмосфер, которая быстро падает при набухании семян. Следовательно, определив сосущую силу семян, набухших до той или иной степени, мы определим величину водоудерживающих сил почвы при той или иной температуре. Оказалось, что в интервале температур от $-0,3^{\circ}$ до -1° водоудерживающие силы мерзлой почвы равны 5—10 атмосферам. Сопоставляя эти величины с осмотическим давлением, наблюдаемым в корнях растений, мы убеждаемся в существовании таких возможностей для большинства растений Севера до температуры почвы в -1° , $-1,5^{\circ}$. Осмотическое давление клеточного сока в корнях дикой растительности Севера чаще всего колеблется в пределах 10—12 атмосфер, достигая в отдельных случаях 17 атмосфер. Как правило, низкая температура в почве влечет за собой некоторое повышение осмотического давления клеточного сока, особенно заметное в подземных органах растений.

Таким образом, опыты показали, что корни могут снабжать растения водой не только при близкой к нулю положительной температуре, но и при отрицательной (до -1 , $-1,5^{\circ}$). Все это убеждает в полной несостоятельности «теории физиологической сухости», которая должна быть оставлена, как противоречащая основным положениям современной биологической науки.

Главной причиной неудовлетворительного роста и развития растений на холодных почвах является затруднение в использовании питательных веществ и в первую очередь азота. Опыты показывают, что особенно сильное отставание в росте и развитии растений наблюдается в тех случаях, когда



Корневая система овса на полях Крайнего Севера

растения снабжаются азотной пищей из холодного раствора.

Химический анализ урожая в опытах по питанию, а также имеющиеся литературные данные, позволяют заключить, что угнетение роста растений на холодных почвах обусловлено не столько нарушением поступления питательных веществ в корень, сколько расстройством в этих условиях синтетической деятельности подземных органов. Согласно современным представлениям, корень не только поглощает вещества, — в нем происходит также образование некоторых сложных соединений, крайне необходимых для нормального протекания ростовых процессов и всей жизнедеятельности растения.

Установление действительной физиологической причины угнетения роста и развития растений, выращиваемых на холодных почвах, дает возможность научно подойти к определению путей и способов преодоления этого затруднения. В настоящее

время перспективными представляются три пути для решения этого вопроса.

Первый путь подсказан производственным опытом земледелия. Как указывалось в начале статьи, в практику северного земледелия вошло ежегодное применение весьма высоких доз органических и минеральных удобрений. Свыше 120 тонн органического удобрения на гектар и 60—90 килограммов действующего Начала каждого из минеральных удобрений на гектар — таковы обычные нормы внесения удобрений. Интенсивное внесение удобрений в почву, естественно, быстро изменяет ее свойства. После 10—12 лет такого окультуривания, в почве обнаруживается резкое повышение содержания нитратного и аммиачного азота, подвижных форм фосфорной кислоты и калия до таких количеств, которые, согласно существующим представлениям, позволяют отнести эти почвы к не нуждающимся в удобрении. Между тем, исключение хотя бы только минеральных удобрений влечет за собой значительное снижение урожайности. Изложенное привело к мысли, что необходимость в чрезвычайно высокой степени насыщения почвенного раствора питательными веществами может быть обусловлена низкой температурой северных почв. Специально проведенные опыты вскрыли зависимость действия удобрений от температуры почвы.

На почвах охлажденных получаются не только меньшие абсолютные прибавки от внесения удобрений, но уменьшаются и относительные. Так, внесение полного минерального удобрения дает прибавку урожая в 4,65 раза по сравнению с растениями не удобрявшимися. То же удобрение на почве охлажденной (в пределах 2—4°) дает прибавку только в 2,27 раза.

Следовательно, растения на холодных почвах нуждаются в более высокой концентрации питательных веществ в почве, чем на почвах с обычной температурой. Оптимальная концентрация для растений ячменя, например, при температуре в зоне корней порядка +2, +3° будет в три-пять раз большей, чем на почвах теплых.

Повидимому, путем уточнения доз удобрений

и соотношений отдельных компонентов удобрительной смеси можно в известной степени смягчить вредное действие холодных почв Крайнего Севера.

Второй путь улучшения питания растений в этих условиях — это применение некоторых микроудобрений в качестве стимуляторов поглощения и использования азотной пищи из холодных почв Севера. Предварительные опыты позволяют ожидать положительного эффекта от применения бора, марганца, лития и некоторых других веществ.

Наконец, третий путь, который обещает наиболее быстрый выход в широкую производственную практику, заключается в применении внекорневой подкормки. Этот прием основан на давно известном свойстве растений поглощать и усваивать часть необходимых им питательных веществ через листья. В этом случае слабые растворы питательных веществ путем разбрызгивания наносятся на листья. Проведенные в этом направлении полевые опыты с картофелем и капустой полностью подтвердили теоретические предположения. Периодическое опрыскивание листьев капусты полутораторцентным раствором аммиачной селитры повысило урожай на 25 процентов по сравнению с растениями, которые получали такое же количество этого удобрения в виде подкормки под корень. Повторение этих опытов в разных районах Крайнего Севера подтвердило высокую эффективность внекорневой подкормки. Этот прием начинает внедряться в практику.

Таким образом, несложными агротехническими приемами можно улучшить рост растений в своеобразных условиях Крайнего Севера. Нам кажется, что еще далеко не все особенности жизни растений в этих условиях познаны и далеко еще не все возможности воздействия на растения исчерпаны. Продолжение исследований в этом направлении, несомненно, вскроет много свойств бесконечно изменчивых растительных организмов и укажет молодому земледелию Крайнего Севера новые пути получения высоких и устойчивых урожаев в тех местах, где совсем недавно культурное растениеводство считалось невозможным.

ГИДРОСТРОИТЕЛЬСТВО И РЫБНЫЕ РЕСУРСЫ СССР

Г. В. Беллавин



Открытие грандиозного водного Волго-Донского соединительного пути, строительство Куйбышевской, Сталинградской, Каховской и многих других гидроэлектростанций, сооружение Главного Туркменского, Южно-Украинского и Северо-Крымского каналов, создание десятков тысяч новых водоемов, мероприятия по ирригации и лесонасаждению — вся эта невиданная по масштабам стройка, осуществляемая по великому Сталинскому плану, неузнаваемо преобразует природу нашей Родины.

Современное гидротехническое строительство изменяет гидрологический режим существующих внутренних водоемов и создает новые водоемы: водохранилища и каналы. Эти перемены оказывают большое влияние на рыбное хозяйство рек, озер и некоторых морей.

Советскими рыбоведами разработаны мероприятия по воспроизводству проходных рыб, позволяющие и после постройки плотин на реках в несколько раз увеличить их ресурсы и уловы. Большие работы намечены по воспроизводству полупроходных рыб. Рыбохозяйственное освоение водохранилищ, прудов и водоемов позволяет значительно увеличить ресурсы и уловы пресноводных рыб.

В настоящее время общая площадь водохранилищ достигает в нашей стране миллиона гектаров, в том числе площадь Рыбин-

ского водохранилища составляет 455 тысяч гектаров, Цимлянское — 260 тысяч, Выгозеро (система Беломорско-Балтийского канала) — 120 тысяч, Ивановского (Московское море) — 33 тысячи. По занимаемой площади Рыбинское водохранилище — самое крупное в мире.

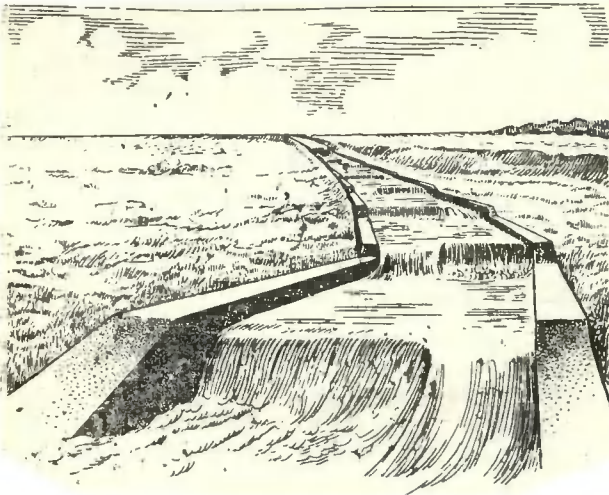
В течение 1951—1955 годов будет построено еще около 2 миллионов гектаров новых водохранилищ. Площадь Куйбышевского водохранилища составит 576 тысяч гектаров. В следующей пятилетке войдут в эксплуатацию Сталинградское водохранилище с площадью в 230 тысяч гектаров, Каховское — с площадью 330 тысяч гектаров и другие.

Средняя продуктивность одного гектара водохранилища исчисляется в 25—30 килограммов рыбы в год. Уже через 7—10 лет уловы рыбы в водохранилищах составят около миллиона центнеров в год.

Водоохранилища, пруды и каналы являются важными рыбопромысловыми водоемами, и ресурсы пресноводных рыб увеличатся в несколько раз.

На морских рыб гидротехническое строительство оказывает небольшое влияние, но оно в корне изменяет условия жизни проходных и полупроходных рыб, размножающихся в реках. В то же время оно увеличивает ресурсы пресноводных рыб.

Чтобы обеспечить нормальное воспроизводство проходных рыб, строятся рыбо-



Рыбоход на реке Туломе

пропускные сооружения, рыбоводные заводы и устраиваются искусственные нерестилища. Для воспроизводства полупроходных рыб создаются рыбоводные хозяйства, нагульные товарные хозяйства, проводится мелиорация нерестилищ, а также устраиваются искусственные нерестилища.

Гибель молоди в ирригационных системах будет предотвращена устройством рыбозащитных сооружений в головных частях каналов и труб.

Расчистка тоневых участков для лова рыбы, зарыбление новых водоемов ценными рыбами, отлов малоценных рыб и организация рыбного промысла обеспечивают рыбохозяйственное освоение водохранилищ.

Большое значение приобретают мероприятия по акклиматизации и селекции рыб.

* * *

Рыбопропускные сооружения целесообразно строить только в тех случаях, когда имеются благоприятные условия для размножения проходных рыб выше плотины. В водохранилищах, не имеющие участков с большой скоростью течения воды, пригодных для размножения осетра, севрюги, белуги, лосося, рыба и других проходных рыб, нецелесообразно пересаживать производителей этих рыб.

Рыбопропускные сооружения бывают двух типов — рыбоходы-лестницы и рыбоподъемники.

Лестница-рыбоход устроена в плотине Туломской гидроэлектростанции на Мурмане. Она состоит из 57 ступеней с перепадами между ними по 30 сантиметров каждый. По этой лестнице поднимаются в верхний бьеф на высоту 16—19 метров семга, кумжа, хариус и окунь.

Скорость течения воды в отверстиях, через которые рыбы всплывают из нижней ступени в верхнюю, достигает до 2,5 метра в секунду. Благодаря рыбоходу сохранено туломское стадо семги.

В плотине Цимлянской гидроэлектростанции построен рыбоподъемник для пересаживания в верхний бьеф белуги, осетра, севрюги, сельди, чехони и других рыб. Из нижней камеры рыба поднимается вверх на сетке по 26-метровой вертикальной шахте. Подъем рыбы будет производиться каждые полчаса-час. Направить рыбу в нижнюю камеру рыбоподъемника трудно. Для этой цели в нижних бьефах плотин устанавливают специальную сетку, идя вдоль которой рыба попадает в нижнюю камеру.

Рыбоподъемники строятся тогда, когда рыбу необходимо поднимать на большую высоту, особенно тех рыб, которые плохо преодолевают препятствия — осетра, севрюгу, леща, язя и других.

Если рыбопропускное сооружение не может сохранить ресурсы проходных рыб, то в нижнем бьефе плотины строят рыбоводный завод.

Технологический процесс на рыбоводном заводе разбивается на три этапа: сначала получается и оплодотворяется икра, затем проводится инкубация (развитие) икры и, наконец, выращивается окрепшая жизнестойкая молодь, большей частью до возраста 2—4 месяцев, которая затем выпускается в реку.

Для рыборазведения пригодны лишь зрелые половые продукты рыб. Если икра и молоки не созрели, то производителей (самок и самцов) выдерживают в садках.

С 1937 года в Советском Союзе широко применяется метод физиологического воздействия на половые продукты рыб. Производителям рыб впрыскивают раствор мозгового придатка рыб — гипофиза, который обеспечивает переход икры и молок в стадию текучих половых продуктов.

Зрелые, отцеженные в таз икра и молоки перемешиваются и икра оплодотворяется. Затем икра размещается в инкубационные



ПРОХОДНЫЕ РЫБЫ

Сверху вниз: лосось, сельдь-черносиница, севрюга, волховский снг, угорь



РЫБЫ ВОДОХРАНИЛИЩ
Сверху вниз: лещ, судак, щука, окунь, плотва

аппараты, через которые все время протекает свежая вода, доставляющая кислород, необходимый для дыхания икры и удаляющая углекислый газ.

Через определенный промежуток времени из икринок выходят личинки. Обычно личинки сначала выдерживаются в желобах, а затем их помещают для выращивания в бетонные бассейны и земляные пруды.

Выращивание молоди—важнейшая часть рыбоводного процесса, от успеха которой зависит эффект рыбоводства. Чем больше окрепла молодь, тем выше процент ее выживания.

При помощи мечения и подсчета соотношения между количеством приплода и условиями рыб установлены следующие проценты выживаемости личинок и мальков. Для личинок леща, судака, сазана — 0,05 процента, для личинок осетра и севрюги — 0,1 процента, для личинок лосося — 0,5 процента, для мальков всех рыб в возрасте 2—4 месяцев — 2-3 процента и для покатников полутороговых лососей, скатывающихся в море, — 15 процентов. Чтобы получить одного лосося промысловых размеров, необходимо выпустить в реку 200 личинок, или 30—40 мальков, или 6—7 полутороговых лососей.

Рыбоводные заводы построены на Дальнем Востоке для разведения кеты, горбуши, красной; на реках европейского Севера — для разведения семги; в Балтийском бассейне для разведения лосося и сигов; в Каспийском и Азовско-Черноморском бассейнах — для разведения осетра, севрюги, лосося, белорыбицы.

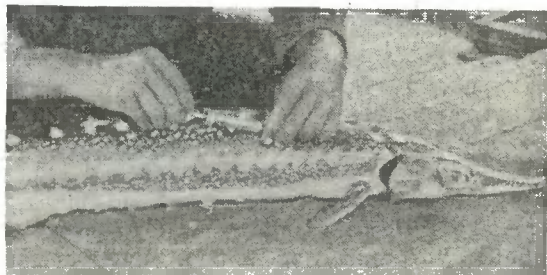
Основные сооружения лососевого рыбоводного завода — это садки для выдерживания производителей; инкубаторий с аппаратами для инкубации оплодотворенной икры, круглые бетонные бассейны и земляные прудики для выращивания молоди; квадратные бетонные бассейны для разведения дафний и червятник для разведения червей.

В октябре-ноябре от производителей лосося получают икру и молоки. Оплодотворенная икра инкубируется в течение двух месяцев, а вышедшие личинки выдерживаются около месяца. Затем молодь выращивается (первое лето) в бассейнах, а после того — около года в прудах. Полутороговых лососей выпускают в реку. Они скаты-

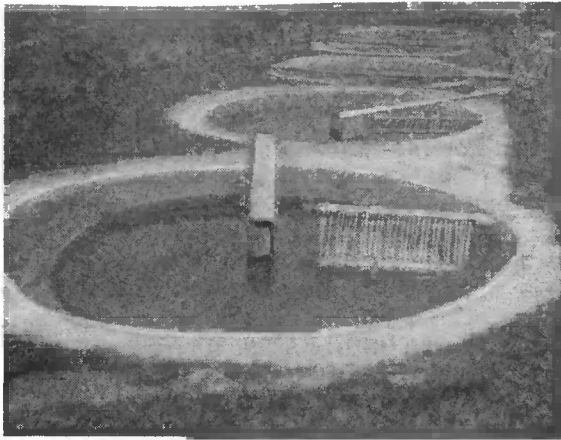
ваются в море, где в течение 3—4 лет нагуливаются до веса 4—8 килограммов (средний вес курицкого лосося 12—13 килограммов), после чего возвращаются в реки для нереста. В бассейнах и прудах мальков лосося кормят сначала дафниями и червями, а затем фаршем из рыбы и мяса.

В связи со строительством Мингечаурской гидроэлектростанции создается Усть-Курицкий осетровый рыбоводный завод мощностью в 2 миллиона двухмесячных мальков осетра. Один этот завод обеспечит годовые уловы осетра в 12 тысяч центнеров.

В течение четырех последних лет разрабатывалась новая методика разведения осетровых рыб с выпуском в реку окрепшей жизнестойкой молоди. Опытные работы проводились в низовьях Куры и дали положительные результаты. В апреле пойманных неводами производителей осетра отсаживают в прорези, где им впрыскивают препарат гипофиза рыб. На другой день получают и оплодотворяют икру. Инкубация икры продолжается 5—8 дней. Личинки осетра выдерживаются в лотках 8—10 дней, затем 10—20 дней выращиваются в круглых бассейнах и 25—35 дней — в прудах. Из прудов молодь выпускается в реку. Открытый советскими рыбоводами метод комбинированного выращивания молоди — сначала, на ранних стадиях развития, когда личинок необходимо защитить от неблагоприятных воздействий среды, в бассейнах, а затем, для воспитания жизнестойкости мальков в прудах, — дал хорошие результаты. Отходы молоди уменьшились во много раз. Попытки рыбоводов США воспроизводить осетровых рыб не дали положительного результата, и в настоящее время в водоемах США вылавливают менее тысячи центнеров осетровых рыб.



Впрыскивание севрюге препарата гипофиза



Бассейны для выращивания молоди рыб

Для воспроизводства проходных рыб устраивают также искусственные нерестилища — речные и береговые. Речные нерестилища представляют собой гряды камней, укладываемых в реке на участках с быстрым течением воды. Береговые нерестилища — это бетонные лотки с дном, устланном камнями и галькой, в которых вода движется со скоростью, обеспечивающей наилучшие условия для размножения этих рыб.

Кормовая база для проходных рыб в морях очень велика. Построив десятки мощных рыбоводных заводов для выпуска окрепшей молоди рыб, можно и после постройки плотин на реках в несколько раз увеличить ресурсы и уловы лосося, осетра, севрюги, белуги и других проходных рыб.

* * *

Полупроходных рыб разводят в рыбоводных хозяйствах (рыбхозах). Много рыбхозов построено в дельте Волги для разведения сазана и леща. Рыбхоз в дельте Волги состоит из одного обвалованного участка земли, площадью обычно в несколько сот гектаров, и различных производственных сооружений. От реки в наиболее пониженную часть рыбхоза идет канава, по которой обвалованный участок наполняется весной, во время половодья, водой, а осенью по этой же канаве вода сбрасывается в реку. На канаве устраивается шлюз, при помощи которого регулируется подача и сброс воды. В других районах вода подается в рыб-

хозы насосами. Чтобы не допустить в рыбоводные хозяйства из реки различных рыб, в шлюзах устанавливают рамки с мелкоячеистой сеткой. Когда обвалованные участки наполняются водой, шлюзы закрывают. Весной рыбхозы зарыбляются. В дельте Волги на один гектар наполненного водой обвалованного участка помещают весной трех самок сазана и пять самок леща и такое же количество самцов. Происходит нерест рыб и развитие икры, личинок и молоди.

В августе шлюзы открывают и из рыбхозов выпускают в реку всю воду. Вместе с водой уходит и выращенная молодь рыб. С одного гектара обвалованного участка получают в год 50—60 тысяч мальков сазана и леща. Скатившись в море, они через 3—4 года дадут 10—15 центнеров рыбы.

Профессору Б. И. Черфасу удалось разработать методику выращивания в рыбхозах молоди судака.

За пятнадцать лет работы рыбхозы выпустили в протоки дельты Волги свыше миллиарда молоди сазана, что обусловило вместе с другими мероприятиями увеличение годовых уловов сазана за этот период в два раза.

Земельные участки, занятые рыбхозами, можно использовать и для сельского хозяйства. В наполненных водой обвалованных участках одновременно с рыбой разводят рис. После осушения рыбхоза его площадь используется под сенокосы и выгоны.

В тех случаях, когда и после осуществления гидростроительства условия нагула полупроходных рыб в море останутся благоприятными, можно значительно увеличить ресурсы леща, сазана, судака, выращивая их молодь в рыбхозах.

Проводятся крупные работы по рыбохозяйственной мелиорации нерестилищ полупроходных рыб.

Пойменные водоемы — места нереста этих рыб — соединяются с рекой канавами (каналами). На каналах иногда строят шлюзы и ловушки — рыбрегуляторы для регулирования гидрологического режима и состава производителей на нерестилищах. Большие работы по рыбохозяйственной мелиорации проведены в дельте Волги и низовьях Кубани.

В связи с гидростроительством пред-

полагается мелиорировать сотни тысяч гектаров нерестилищ полупроходных рыб в низовьях Волги, Дона, Куры, Кубани и Днепра.

Устраиваются искусственные нерестилища для леща и сазана в виде пловучих деревянных рам с подвешенными к ним ветками деревьев.

В бассейнах Волги, Куры, Дона, Днепра и других рек проектируется построить сотни тысяч гектаров водоемов для нагула товарной рыбы, преимущественно сазана.

Товарное сазанье хозяйство в дельте Волги — это один или несколько обвалованных водоемов, в которые весной помещаются годовики сазана с средним весом 20—40 граммов в количестве 400—600 штук на гектар, а осенью, при спуске и облове водоемов, вылавливают уже 500-граммовых двухлеток сазана.

В средний по водности год из Азовского моря в Черное уходит 91,5 кубических километров опресненной воды, из Черного же моря поступает 70,4 кубических километров более соленой воды. Ширина Керченского пролива, через который происходит этот водообмен, в наиболее узком месте составляет полтора километра.

Уже давно русские ученые предлагали построить в проливе дамбу, при помощи которой можно уменьшить водообмен между морями и обеспечить устойчивый и наиболее благоприятный для жизни леща и судака гидрохимический режим. Построив рыбоводные хозяйства и керченскую дамбу, можно будет в несколько раз увеличить ресурсы и уловы леща и судака в Азовском море.

В Каспийском море сравнительно легко решается вопрос о Кировском заливе — основном месте нагула сазана, судака, леща и воблы Южного Каспия. Невысокой дамбой длиной в 12 километров залив можно отделить от моря.

Существуют проекты строительства морских дамб и в разных других местах.

Как показал опыт заселения Каспийского моря кефалью, рыбные ресурсы можно увеличить путем акклиматизации морских рыб, которые не нуждаются в речных нерестовых угодиях. Составлен план акклиматизации рыб и кормовых животных, слу-

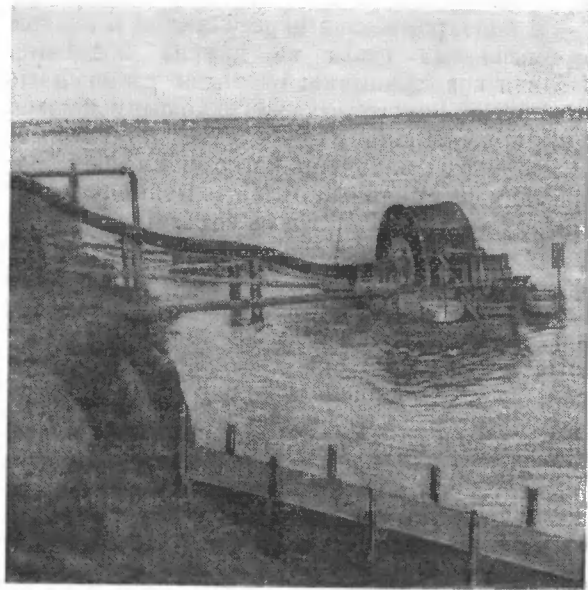
жащих пищей рыбам в Каспийском и Аральском морях-озерах и в других внутренних водоемах.

Работа по акклиматизации рыб при большой эффективности является наиболее дешевой.

Каналы могут явиться путями случайного расселения водных животных и, в частности, рыб.

В 1905 году в бассейн реки Или, впадающей в озеро Балхаш, у одного мельника прорвало плотину. В пруде водился сазан, которого не было ни в реке, ни в озере. Сазан успешно прижился, и сейчас в озере Балхаш ежегодно вылавливают более 500 тысяч пудов сазана, что составляет 60—70 процентов улова всех рыб в озере. Из Белого озера по реке Шексне проникли в Рыбинское водохранилище снеток и ряпушка. В настоящее время вылавливают тысячи центнеров рыбинского снетка, и его уловы увеличиваются из года в год.

Слабо развиты работы по выведению новых пород рыб, более приспособленных для эффективного заселения внутренних водоемов с измененным гидрологическим режимом. Произведено скрещивание осетра и стерляди и полученным гибридом наме-



Барaban для защиты молоди рыб при заборе воды для орошения полей

чено заселять водохранилища. Выведено несколько пород карпа.

Молодь рыб предохраняется от захода в ирригационные системы следующим образом. Головные части небольших ирригационных каналов перегораживаются мелкой металлической сеткой, не допускающей молодь в канал. Головные части труб помещают в колпаки или барабаны из мелкой металлической сетки.

* * *

Для устройства тоней 20—40 процентов площади водохранилищ должно быть расчищено. Деревья и кустарники на тоневых участках спиливаются или срубаются, а их корни выкорчевываются. Бугры снимаются, а ямы засыпаются. Для тоневых участков выбирают пашни и луга, требующие меньших затрат на расчистку. Работы по расчистке тоневых участков должны быть закончены до затопления водохранилища.

Большое значение имеют мероприятия по формированию ихтиофауны водохранилищ. К ним относятся работы по заселению водохранилищ лещом, судаком, сазаном, ситом, ряпушкой и другими ценными промысловыми рыбами, а также отлов малоценной и сорной рыбы — плотвы, окуня, ерша и других.

В водохранилища переселяются и ценные промысловые рыбы из других водоемов. Вблизи водохранилищ строятся рыбоводные хозяйства, из которых ежегодно выпускаются миллионы мальков леща, сазана и других рыб. Для борьбы с малоценной и сорной рыбой производят специальный отлов ее мелкочешистыми орудиями лова. Кроме того, малоценную рыбу очень эффективно подавляют хищные рыбы, особенно щука, ресурсы которой в водохранилищах необходимо поддерживать на известном уровне — она должна составлять в улове не менее 8—10 процентов других рыб. Увеличению числа ценных промысловых рыб способствует охрана их во время нереста, недопущение вылова молоди и применение рыбоводно-мелиоративных мероприятий. Во многих водохранилищах вследствие колебания уровня воды и волнобоя слабо развивается водная растительность, необходимая для нереста рыб. Устройство пловучих нерестилищ устраняет этот недостаток. В нижних бьефах плотин на быстром течении воды должны устраиваться

искусственные нерестилища для проходных рыб.

На водохранилищах организуется рыбный промысел. На берегах создаются рыболовецкие колхозы, рыбозаводы и моторно-рыболовные станции.

Разработан ряд крупных мероприятий по воспроизводству рыбных ресурсов нашей страны.

В бассейне Волги предполагается построить несколько рыбоводных заводов для разведения осетра, севрюги, белуги и белорыбицы; создать новые рыбоводные хозяйства для выращивания молоди сазана, леща и судака и нагульные товарные сазаны хозяйства; намечено мелиорировать свыше 100 тысяч гектаров нерестилищ воблы, леща и сазана и осуществить рыбоводное освоение Сталинградского, Куйбышевского, Горьковского и других водохранилищ.

В бассейне Куры строятся рыбоводные заводы для разведения лосося, осетра и севрюги; 10 тысяч гектаров рыбоводных хозяйств для выращивания молоди сазана, леща, судака и воблы и 30 тысяч гектаров мелиоративных систем.

В бассейне Дона строятся рыбоводные заводы для разведения осетра, севрюги, белуги и рыбца, создаются новые рыбоводные хозяйства для выращивания молоди леща, судака и сазана; мелиорируются нерестилища леща и судака. Построен рыбоподъемник в плотине Цимлянской гидроэлектростанции и будут созданы обходные рыбоводные каналы у низконапорных плотин на нижнем Дону. Проводится рыбоводное освоение Цимлянского, Карповского и других водохранилищ.

В бассейне Кубани создается несколько рыбоводных заводов для разведения севрюги, осетра, рыбца и шемаи и 30—40 тысяч гектаров рыбоводных хозяйств для выращивания молоди судака и тарани. Мелиорированные ранее кубанские лиманы переводятся на новую систему эксплуатации с регулированием их гидрологического режима.

В бассейне Днепра будет построен рыбоводный завод и 2—3,5 тысячи гектаров рыбоводных хозяйств для выращивания молоди леща, сазана, судака, тарани; будут мелиорированы нерестилища полупроходных рыб с площадью 35 тысяч гектаров и прове-

дено рыбохозяйственное освоение Каховского водохранилища.

В результате перечисленных рыбоводно-мелиоративных мероприятий намечено воспроизводить 2—2,5 миллиона центнеров рыбы в год, в том числе свыше 200 тысяч центнеров осетра, севрюги и белуги. Уловы осетровых рыб будут увеличены в два с половиной раза. Уловы остальных рыб значительно превзойдут нынешний уровень.

Воспроизводство полупроходных рыб в бассейне Азовского моря и Северного Каспия может быть успешным только при сохранении в них морских пастбищ.

Размещение и структура предприятий рыбной промышленности на внутренних водоемах будет иной — образуются новые рыбохозяйственные районы, а в старых изменится состав рыб и места их лова. Одновременно с проведением рыбоводно-мелиоративных мероприятий, необходимо реконструировать рыбную промышленность в большинстве внутренних рыбохозяйственных районов страны.

Все это должно способствовать развитию рыбных ресурсов нашей страны. Советское рыбоводство насчитывает ряд крупных достижений: разработана методика разведения рыб в рыбхозах; в Каспийском море акклиматизированы кефали, а в озерах Урала и Кавказа сиги; разработана методика комбинированного выращивания молоди осетровых рыб и т. д.

Однако эти успехи не должны заслонять недостатков, тормозящих наше рыбоводство.

Развитие ресурсов ценных промысловых рыб иногда задерживается такими, казалось бы, безобидными рыбками, как плотва, окунь, ерш, густера и другие.

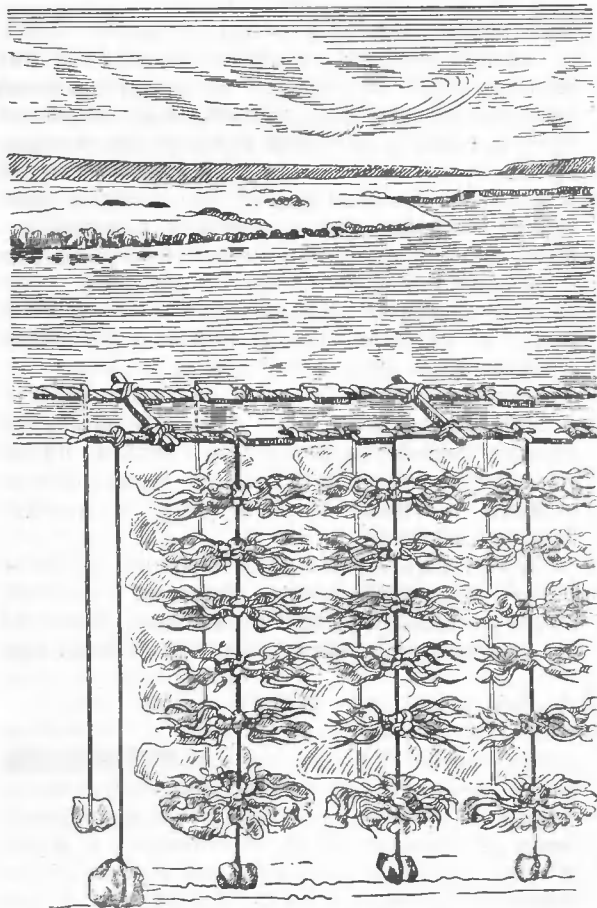
Мелиорированные нерестилища часто больше используются малоценными, чем ценными рыбами, так как в каналах не установлены ловушки-рыбoreгуляторы. Недостаточно окрепшая молодь ценных рыб, выпускаемая рыбоводными заводами, гибнет, попадая в реку и вступая в острые конкурентные отношения с молодью малоценных рыб.

Многие неудачи с акклиматизацией рыб объясняются тем, что старые рыбы противодействуют вселению новых.

Ряд положений рыбоводства необходимо пересмотреть в свете достижений современной биологии.

Перед рыбохозяйственной наукой стоят большие и сложные задачи в области воспроизводства рыбных ресурсов в связи с гидростроительством.

Нужно разработать методику разведения белорыбцы в низовьях Волги ниже плотины Сталинградской гидроэлектростанции. В этом районе производители белорыбцы имеют еще незрелые половые продукты, которые созревают лишь через несколько месяцев на нерестилищах в реке Уфе. Предполагается создать для белорыбцы искусственные нерестилища — кольцевые бетонные бассейны с дном, устланным камнями и галькой и с регулируемой скоростью течения воды и температурой. Белорыбца будет выдерживаться в этих бассейнах до тех пор, пока не созреют ее половые про-



Пловучие искусственные нерестилища

дукты. В первый период в бассейны будет подаваться более теплая вода, и скорость течения воды будет небольшой. Постепенно температура воды должна понижаться, а скорость течения увеличиваться.

Большие затруднения возникают и при разведении проходных сельдей. Поскольку мальки сельдей успешно выращиваются в прудах, рыбохозяйственным научно-исследовательским организациям нужно разработать методику зарыбления прудов личинками сельдей. Нежную икру сельдей трудно оплодотворять и инкубировать, но еще труднее получать в больших количествах текущие молоки и икру сельдей. Можно помещать в пруды производителей сельдей, но для них необходимо устраивать особые искусственные нерестилища.

Нужно организовать мечение молоди рыб, выпускаемой из рыбоводных заводов и хозяйств и затем путем подсчетов меченых рыб определять эффект рыбоводных работ.

Существующие способы предохранения молоди рыб от захода в ирригационные системы не пригодны для больших каналов, расход воды в которых измеряется сотнями кубометров в секунду. Есть предложения влиять на движение рыб при помощи электричества или звука, создавать в водотоках электрические или звуковые преграды для прохода рыб.

Научным работникам следует смелее внедрять в рыбное хозяйство электричество, в частности при лове рыбы.

Нужно разработать такие способы электролова рыбы, которые позволили бы облавливать захламленные топляками, пнями и различными предметами участки водохранилищ, а также ловить рыбу в нижних бьефах плотины.

Предстоят большие и сложные исследования по сохранению морских пастбищ полупроходных рыб в Каспийском, Азовском и Аральском морях. Большой комплекс

задач поставлен перед научными работниками по освоению новых водохранилищ, прудов и водоемов, по акклиматизации и селекции рыб, по мелиорации нерестилищ и т. д.

Все эти исследования должны быть проведены в течение ближайших 3—4 лет с тем, чтобы их результаты можно было использовать при осуществлении рыбоводных мероприятий, выполняемых в связи с гидростроительством.

* * *

В директивах XIX съезда партии по пятому пятилетнему плану развития СССР на 1951—1955 годы указывается:

«Осуществить проведение больших работ по рыбоводству с целью увеличения рыбных запасов, особенно во внутренних водоемах».

Задачи, поставленные перед рыбной промышленностью в области развития рыбоводства, четко определены и ярко охарактеризованы в речи А. И. Микояна на XIX съезде партии.

«Перед рыбной промышленностью, — говорил А. И. Микоян, — стоит большая задача — организовать промышленное рыбоводство в водоемах Советского Союза. Создание огромных водохранилищ в связи с гидростроительством на Дону, Волге, Днепре, Куре и Аму-Дарье даёт возможность при правильном их рыбохозяйственном освоении увеличить запасы таких пород рыб, как лещ, сазан, судак и другие»¹.

Претворение в жизнь этих задач не только сохранит, но и значительно увеличит рыбные ресурсы страны. Эти грандиозные по своим масштабам работы возможны только в нашем социалистическом государстве, осуществляющем великий Сталинский план преобразования природы.

¹ А. Микоян. Речь на XIX съезде ВКП(б), Госполитиздат, 1953, стр. 9.

ЗЕМЛЕДЕЛЬЧЕСКОЕ ОСВОЕНИЕ МОНГОЛЬСКОЙ ГОБИ

Профессор В. Ф. Шубин



Великая пустыня Гоби-Шамо, раскинувшаяся на обширных пространствах внутренней бессточной части Центрально-Азиатского материка, своей северной оконечностью заходит в пределы Монгольской Народной Республики. Пустынные пространства плоскогорья Гоби занимают около $\frac{1}{3}$ части всей территории республики, простираясь на площади около 450 тысяч квадратных километров.

Монгольская Гоби представляет собой плоскогорье, абсолютные отметки которого колеблются от 900 до 2000 метров над уровнем океана. Преобладают участки, лежащие на высоте в 1100—1300 метров.

Пустынные пространства гобийской зоны отличаются чрезвычайным однообразием и монотонностью ландшафтов.

Длинные пологие гряды и увалы, расположенные между ними обширные впадины, округлые и низкие всхолмления мелкосопочников, предгорные равнины, изрезанные кругобережными сухими руслами временных водотоков («Сайры»), довольно частые плоскodonные такыровидные солончаковые впадины, массивы задернованных бугристых песков являются наиболее характерными элементами топографии этой области.

Только на западе Монгольская Гоби гориста — сюда заходят отроги высокогорного хребта Гобийского Алтая. Отдельные параллельные хребты и межгорные долины выклиниваются далеко на восток и юго-восток,

создавая своеобразный ландшафт, в котором мрачная пустыня в долинах перемежается разнотравно-злаковой субальпийской степью в горах. Самые высокие вершины гобийского Алтая достигают высоты более 3500 метров.

Помимо скудости растительного покрова, своеобразный и мрачный колорит Гоби придают покрытые темным лаком пустынного загара россыпи щебня и гальки, обильно устилающие поверхность предгорных равнин.

В пределах Монголии северная оконечность Гоби представляет собою, в основном, глинисто-щебенчато-каменистые пустыни и полупустыни. Пески не имеют здесь большого распространения — они обычно не образуют обширных массивов, составляя в совокупности не более 10—15 тысяч квадратных километров, или около 3 процентов от общей площади гобийской полосы Монголии. Пески большей частью бугристые, закреплены растительностью; сыпучие барханы встречаются очень редко.

Слово Гоби — термин нарицательный. В народной топонимике монголов этим термином обозначаются местности с каменистыми, солончаковыми и песчаными почвами, малопродуктивной, преимущественно кустарниковой и солянковой растительностью, местности, лишенные открытых водных источников и с редкими, неглубокими колодцами.

Климат Гоби сухой, теплый, резко кон-

тинентальный. Среднегодовая температура воздуха здесь во всех пунктах лежит выше нуля (в среднем 4—5°), Продолжительность полного вегетационного периода 183—186 дней и безморозного периода 146—150 дней. Годовая амплитуда температуры 70—75°, суточная 25—30°. Количество атмосферных осадков в среднем незначительное (102—107 миллиметров) и сильно колеблется в отдельные годы.

Осадки сконцентрированы в течение узкого летнего сезона и выпадают в виде ливней. Иногда почти вся годовая сумма осадков выпадает в течение всего лишь нескольких часов кратковременного ливня. Относительная влажность воздуха колеблется в пределах 42—55 процентов, достигая своего максимума летом в июле-августе. Весной, являющейся наиболее сухим сезоном, относительная влажность воздуха иногда опускается до 1—2 процентов. Среди факторов климата для земледелия крайне предны интенсивные ветры, частые песчаные бури и ураганы, особенно свирепствующие в весенний сезон.

Сильный перегрев поверхности почвы, температура которой в знойные часы летнего дня достигает 80—82°, также создает специфические условия внешней среды для существования местной дикой и тем более культурной растительности земледельческих оазисов. В существующих гидротермических условиях Гоби земледелие возможно только лишь при применении искусственного орошения. Богарные (неполивные) посевы возможны лишь в некоторых местах и в отдельные благоприятные годы, когда в течение лета выпадает 180—200 миллиметров осадков.

Монгольская Гоби исключительно бедна поверхностными водами. Реки Монголии — Байдарик, Туин-гол, Тацаин-гол, Онгин-гол, рождающиеся в горах Хангая, протекают почти на всем своем протяжении по сухим степям предгорийской полосы. Они только лишь в самом нижнем течении своими устьевыми участками заходят в собственно Гоби, питая пустынные бессточные соленые озера Орок-нур, Бон-Цаган-нур и Улан-нур. Немногочисленны здесь также ручьи и ключи, берущие начало в родниках и быстро иссякающие при выходе на дневную поверхность.

Исключительно важны в Гоби грунтовые воды, которые вскрываются шахтными и в некоторых случаях артезианскими колодцами. Здесь во многих местах по котловинам

и западинам в рыхлых песчаных и супесчаных речных, дельтовых и озерных отложениях, в золотых песках и гравийно-галечниковых грунтах на небольшой глубине обнаруживаются довольно обильные запасы воды удовлетворительного качества. Ближе всего к поверхности — грунтовые воды напорного характера обнаруживаются у подножий горных хребтов, в местах перегиба уклона подземного водотока, по днищам различного рода понижений. В этих местах вода находится на глубине 50—75 сантиметров от поверхности. Здесь население устраивает большинство колодцев — «Шанд» (простые неглубокие ямы-копаны).

В отличие от пустынь Средней Азии и Казахстана, где подземные воды часто сильно минерализованы и непригодны для бытовых целей и полива сельскохозяйственных культур без применения специальных приемов опреснения, колодцы Гоби имеют в подавляющем большинстве хорошую и удовлетворительную по химическому составу воду. Сухой остаток в литре этой воды колеблется в среднем от 500 до 1000 миллиграммов, а вредных для растения солей (Na_2CO_3 и NaCl) содержится ничтожное количество.

При использовании этих подземных вод обводнение и орошение в Гоби, как и в других полупустынях и пустынях континентального типа, может быть только оазисным на сравнительно небольших площадях, а не на крупных массивах. В некоторых случаях земледельческие орошаемые оазисы в западной половине Гоби могут быть созданы на базе использования вод местного стока. Таким, в частности, является ныне действующий земледельческий очаг со значительным массивом посевов, расположенный к югу от горы Ихэ-Богда, входящей в систему Монгольского Алтая — Лэгин-гол.

Почвы Гоби, по заключению академика Б. Б. Полынова, относятся к зональному типу бурых, а по мнению И. П. Герасимова и Е. М. Лавренко, — к типу «палево-бурых» пустынно-степных, представляющих собою «поверхностную карбонатную кору выветривания, подвергшуюся относительно неглубокому воздействию степного дернового процесса»¹. В отличие от бурых почв полу-

¹ И. П. Герасимов и Е. М. Лавренко. Основные черты природы Монгольской Народной Республики. Известия АН СССР, Серия географическая, 1952, № 1, стр. 40—41.

пустынь Средней Азии и Казахстана, они слабее засолены, содержат меньше гумуса, повсеместно карбонатны.

Меньшее содержание гумуса в гобийских почвах объясняется их относительно более легким и грубоскелетным механическим составом, преобладанием процессов физического выветривания над химическими и биологическими процессами при их формировании.

В северной Гоби лучшими для освоения под оазисное земледелие являются пустынно-луговые темноцветные почвы, приуроченные к долинам мелких ключей и ручьев и залегающие обычно небольшими площадками среди галечника, мелких сухих проток и солончаковых кочкарников.

Значительный интерес представляют также почвы сухих обширных низин, встречающиеся в северной приграничной полосе Монгольской Гоби и являющиеся переходными к подзоне светлокаштановых почв. Эти почвы иногда во время сильных ливней кратковременно затопляются водой.

В центральных районах Гоби наиболее благоприятны для сельскохозяйственного освоения супесчаные почвы чиевников и караганников, подстилающиеся на глубине 35—45 сантиметров лёссовидными суглинками.

Гобийско-пустынные районы играют немаловажную роль в развитии скотоводства Монгольской Народной Республики. Здесь выпасается примерно пятая часть всего поголовья животных и больше половины верблюдов.

Большое внимание уделяется улучшению использования обширных пастбищ Гоби, строительству колодезев, организации сенокосения для создания страховых запасов корма на случай «дзудов» (зимней бескормицы), строительству утепленных загонов для скота, улучшению ветеринарно-зоотехнического обслуживания и другие. Эти меры ликвидируют или ослабляют пагубное влияние на скотоводство стихийных сил природы и, наоборот, используя достижения науки и современной техники, усиливают разумное влияние человека на природу. Еще в 1940 году X съезд МНРП и VIII Великий Хурал поставили задачу провести детальное изучение скотоводства и кормовой базы в гобийской зоне Монгольской Народной Республики, обязали Монгольский комитет наук широко

развивать опыты по организации кормовых и продуктовых баз в гобийско-пустынных районах.

В соответствии с этой директивой необходимо было стационарным путем произвести изучение возможности выращивания различных видов и сортов кормовых культур, а также продовольственных и некоторых технических растений как при орошении, так и в богарных условиях. Следовало разработать комплекс агротехнических мер для достижения высоких урожаев, а также изучить пути улучшения естественных и возможности создания искусственных пастбищ и сенокосов. В проведении этих исследований Комитет наук Монгольской Народной Республики широко использовал опыт и непосредственную помощь советских ученых.

Своеобразен, суров и крайне неустойчив по годам климат Гоби. По заключению Н. М. Пржевальского, Гоби, «несмотря на свою громадную площадь, представляет весьма мало местностей, пригодных не только для оседлой, но и для кочевой жизни». Однако для человека, преобразующего природу и руководствующегося творческими принципами мичуринской науки — «актуальнейшей задачей является найти путь, найти способ, уяснив который мы могли бы легче и с большим успехом вмешаться в действия природы, тем самым раскрывая ее «тайны»¹.

Опытно-агрономические исследования Монгольского Комитета Наук, проведенные в различных пунктах Северной Гоби, доказали, что как ни сурова природа, все же и здесь возможна земледельческая культура.

В природных условиях Гоби возможно только орошаемое земледелие (выборочное — небольшими оазисами). Богарное земледелие, учитывая крайнюю бедность осадков и интенсивное испарение, а также сильнейший перегрев поверхности почвы и другие отрицательные природные факторы, очевидно, невозможно.

Однако за среднеарифметическими климатическими показателями могут скрываться некоторые неучитываемые моменты, благоприятствующие частичному применению в Гоби сухого земледелия: например, сосредоточение осадков в летний сезон. В обычных

¹ И. В. Мичурин. Соч., т. 1, 1939, стр. 410.

условиях, на невозделанных участках сильно уплотненных почво-грунтов, такие концентрированные осадки приводят к бесполезной потере влаги на испарение и поверхностный сток. На окультуренных же участках, с глубокой и тщательно обработанной почвой, полученный летом запас влаги в некоторых случаях может обеспечить более или менее удовлетворительное развитие своевременно посеянных растений.

В 1940 году на Восточно-Гобийском стационаре, в районе Далай-Сайн-Шанда, когда выпало 110,1 миллиметра осадков, без применения искусственных поливов на лучших участках был получен урожай яровой пшеницы в 8—9,5 центнера с гектара, проса — 7,2—8,3 центнера, кукурузы — 11,3 центнера, клубней картофеля — 59—65 центнеров, сена суданской травы — от 13 до 22 центнеров на гектар. В 1943 году на Южно-Гобийском стационаре в Далан-Дзадагаде, где выпало 201,4 миллиметра осадков, на богарных участках были получены хорошие урожаи большинства кормовых, зерновых и овощных культур высокого качества.

В оазисном земледелии Гоби могут быть выгодно использованы ливневые осадки, которые, сбегая в обширные понижения рельефа, могут оросить большие площади. Благодаря такому своеобразному лиманному орошению при июньских посевах, несмотря на резко выраженную засушливость вегетационного периода, на Восточно-Гобийском стационаре удавалось получить удовлетворительные результаты. Посевы суданской травы, сорго, проса, кукурузы, подсолнечника и других культур были произведены в 1941 году при ничтожной сумме осадков в 56,8 миллиметра за год, но благодаря концентрированному дождю, выпавшему в ночь с 18 на 19 мая с количеством влаги 18,9 миллиметра, затопившему участок тонким слоем воды, без последующих искусственных поливов здесь появились отрадные зеленеющие оазисы, резко контрастировавшие с выгоревшими, пепельно-серыми пространствами Гоби.

Очень хорошие результаты дали мелкотраншейные посевы и посадки сельскохозяйственных культур на участках почв с близким уровнем пресных грунтовых вод, где местным населением обычно откапываются неглубокие ямы-копаны для водопоя скота. Особенно хорошо здесь уродился картофель, некоторые рассадные овощи и технические

культуры (томаты, капуста, табак, махорка).

Выявление и использование площадей с высоким уровнем грунтовых вод сулит широкие перспективы для организации интенсивного траншейного овощеводства и плодово-ягодных насаждений вблизи крупных населенных пунктов. При использовании грунтовых вод, вскрывающихся неглубокими шахтными или артезианскими колодцами, наиболее рациональной формой земледельческого оазиса является приколодезный участок.

В соответствии с дебитом колодцев, при компактном расположении возделываемых участков, каждый водопункт обеспечивал нормальное орошение площадки в 1—4 гектара, а с большим дебитом воды — массив до 50—100 гектаров. В поливном режиме сельскохозяйственных культур особенно эффективными оказались обильные осенне-зимние запасные поливы, обеспечивающие глубокое промачивание и промораживание почво-грунтов. Их применение позволило значительно снизить температуры почвенной толщи, продуктивнее использовать влагу и улучшить микроклимат приземного слоя воздуха орошаемого оазиса. От поливов же в период вегетации получался наилучший эффект в тех случаях, когда они давались чаще и в меньших количествах.

Искусственными поливами опытных участков достигались высокие урожаи ценных сельскохозяйственных культур. На участках Южно-Гобийского стационара, орошавшихся водами небольшого ручья Далан-Дзадагад, стекающего со склонов горной возвышенности Дзун-Сайхан-ула, при далеко несовершенной агротехнике были получены урожаи ячменя голозерного до 18—22 центнеров с гектара, подсолнечника 11—13 центнеров, картофеля 165—180 центнеров, кукурузы 19—20 центнеров, сена суданской травы при трех укосах до 70—80 центнеров с гектара.

В природных условиях Гоби, когда не бывает сплошного снежного покрова, исключается возможность возделывания озимых и применения подзимних посевов яровых культур. Большие трудности приходится преодолевать при введении в культуру многолетних бобовых и злаковых трав.

В агротехническом комплексе возделывания яровых культур важнейшее, подчас

решающее значение имеет выбор срока посева. Наиболее оправдали себя как на богаре, так и при орошении, летние посевы, приближенные ко времени выпадения осадков. Чаще всего эти посевы должны производить все первые декады июня.

Летние посевы культурных растений менее подвержены губительному действию песчаных бурь, особенно частых весной. Так как растения летних посевов обеспечены влагой и пользуются обилием тепла, то они развиваются ускоренно, вступая в фазу плодоношения уже при более сниженных температурах сентября, являющегося в Гоби еще летним месяцем. По погодным условиям этот месяц весьма благоприятен для вегетации растений.

На богарных участках надежными оказались только лишь широкорядные посевы всех без исключения культур (нормы высева были снижены в три-четыре раза, а семена по возможности глубоко заделывались). При искусственном орошении, наоборот, для лучшего затенения почвы и наиболее эффективного использования влаги, оказалось целесообразным уменьшение площадей питания растений за счет применения повышенных норм высева.

В борьбе с эрозией, для предохранения посевов от гибели во время песчаных бурь, наиболее эффективным и доступным оказалось использование естественных зарослей некоторых высокостебельных и устойчивых растений местной флоры. При выборочном освоении возделываемых участков среди массивов густых зарослей чиевников, культурные растения хорошо сохранялись даже

во время ураганных ветров, несущих массу песка и мелкой гальки. Удовлетворительную защиту дает также посев-посадка с применением элементарной грунтовой защиты в виде посевных гнездо-окопчиков, а также покрытие междурядий возделываемых культур галькой и щебнем.

Богатые источники искусственного орошения позволяют создать вокруг земледельческих оазисов защитные полосы из деревьев и кустарников с использованием встречающихся в Гоби реликтовой формы пустынного вяза, разнолистного тополя и некоторых других пород деревьев.

Все эти меры далеко не исчерпывают всей специфики комплекса пустынной агротехники, разработанной с учетом своеобразных физико-географических условий Гоби и проверенных на опыте. Новая агротехника открывает реальные перспективы развития растениеводства на пустынных пространствах, создания больших и малых земледельческих оазисов.

Но, думая о сегодняшнем и близком будущем солнечной Гоби, невольно обращаем мы свой взор на север, к светлым водам голубого Керулена, Онгин-гола и другим рекам высокогорной Монголии, которые могут оросить живительной влагой обширные истрадавшиеся от жажды территории. Это заветная мечта монгольских аратов-скотоводов, кочующих в Гоби; в их юртах на самом видном месте висят красочные плакаты о грандиозных преобразованиях природы Советского Союза и Народного Китая, с которыми монгольский народ связан крепкими узами нерушимого братства.



СЪЕЗДЫ И КОНФЕРЕНЦИИ

ИЗУЧЕНИЕ ОСАДОЧНЫХ ГОРНЫХ ПОРОД И ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

(К ИТОГАМ СОВЕЩАНИЯ ПО ОСАДОЧНЫМ ПОРОДАМ)

В. С. Яблоков



Земная кора складывается в основном двумя группами горных пород: магматическими и осадочными. Магматические или изверженные породы образуются при остывании расплавленного жидкого вещества магмы в глубине или на поверхности земли (граниты, сиениты, базальты и прочее). Осадочные породы образуются осаждением минеральных частиц или вещества из воздушной или водной среды механическим и химическим способами, а также при участии животных и растительных организмов (известняки, ракушечники, угли и другие). Разнообразные осадочные породы — пески, песчаники, глины, известняки и прочее занимают около 75 процентов всей площади земной суши.

Большинство полезных ископаемых, необходимых для развития промышленности и сельского хозяйства, осадочного происхождения и залегают среди осадочных горных пород. Уголь, нефть, горючие газы, алюминиевые руды, руды марганца и значительная часть железных руд добываются из осадочных толщ.

Многие минеральные удобрения (фосфориты, калийные соли) также осадочного происхождения.

Каменные строительные материалы, огнеупоры, керамическое, стекольное и различные виды химического сырья, дорожные материалы, благородные металлы (золото, платина) и другие ценные минералы часто залегают среди осадочных горных пород.

Дальнейшее развитие многих отраслей народного хозяйства в значительной мере

зависит от снабжения их минеральным сырьем осадочного происхождения.

Для освоения разнообразных минеральных богатств нашей страны необходимо знание осадочных пород и таящихся в них полезных ископаемых. Кроме того, знания осадочных толщ необходимы при решении вопросов гидрогеологии и инженерной геологии, таких, как водоснабжение населения и промышленности, строительство дорог, тоннелей, высотных зданий и, наконец, грандиозных плотин и каналов — великих строек коммунизма.

Изучением состава, свойств, условий образования и закономерностей размещения в земной коре осадочных горных пород и связанных с ними полезных ископаемых занимается наука об осадочных породах, называемая иначе литологией или петрографией осадочных пород.

Советская наука об осадочных породах оформилась и развилась после Великой Октябрьской социалистической революции на базе широких геолого-съемочных, разведочных и исследовательских работ, выявляющих геологическое строение и разнообразные минеральные ресурсы нашей Родины. Своими истоками она связана с учением гениального русского ученого М. В. Ломоносова, мысли которого о геологических процессах, их развитии и сущности, опубликованные почти два столетия назад, далеко опередили достижения тогдашней западноевропейской науки¹.

¹ М. Ломоносов. О слоях земных и другие работы по геологии, Гостеоиздат, 1949.

Советская литология унаследовала и развивает передовые идеи отечественных ученых XIX и XX веков, носителей лучших, прогрессивных традиций русской науки. Труды В. М. Севергина, Д. И. Соколова, И. А. Головинского, В. В. Докучаева, А. П. Карпинского, И. В. Мушкетова, А. П. Павлова, Н. И. Андрусова, В. И. Вернадского, Ф. Ю. Левинсон-Лессинга, Л. И. Лутугина, И. М. Губкина, А. Д. Архангельского, А. Е. Ферсмана, П. И. Степанова и многих других отечественных геологов являются богатейшим хранилищем ценных фактов и обобщений, которые используются и в наше время.

Исключительное внимание партии и правительства к развитию науки обеспечило мощный рост научно-исследовательских и геолого-разведочных работ и воспитание многочисленных кадров советских специалистов по осадочным породам и полезным ископаемым.

Труды Маркса, Энгельса, Ленина, Сталина вооружают советских ученых передовой теорией диалектического материализма, открывают беспредельные перспективы для познания законов природы и разумного использования природных богатств в интересах повышения материального и культурного уровня жизни народа и строительства коммунизма в нашей стране.

XIX съезд партии поставил перед советскими геологами задачу выявить новые запасы полезных ископаемых и, в первую очередь, цветных и редких металлов, коксующихся углей, алюминиевого сырья, нефти, богатых железных руд и других видов промышленного сырья.

Несмотря на весьма существенные успехи, достигнутые советскими геологами в открытии новых месторождений различных видов сырья, у нас имеются еще серьезные недостатки, мешающие правильному изучению полезных ископаемых и установлению закономерностей их распространения. Все эти вопросы обсуждались на состоявшемся в ноябре 1952 года совещании по осадочным породам, организованном Отделением геолого-географических наук Академии наук СССР при участии Министерства геологии СССР, Министерств нефтяной, угольной, химической промышленности, промышленности черной, цветной металлургии и строительных материалов.

Совещание привлекло большое внимание широких кругов геологов. В его работе участвовало около 600 делегатов и 600 гостей, представлявших 195 научно-исследовательских и геолого-разведочных организаций Академии наук СССР и ее филиалов, Академий наук союзных республик и ряда министерств.

Совещанию предшествовала дискуссия в печати, развернувшаяся в 1950—1951 годах в журнале «Известия Академии наук СССР, серия геологическая», и в специальных сборниках.

На Совещании было заслушано 19 докладов по общим вопросам науки, о состоянии и задачах по отдельным вопросам и отраслям промышленности.

Доклад «О состоянии и основных задачах науки об осадочных породах» от лица Оргкомитета сделал Л. В. Пустовалов, охарактеризовавший успехи в изучении осадочных пород и полезных ископаемых, состояние важнейших вопросов и главные задачи науки.

Во время дискуссии, как отметил докладчик, обсуждались следующие вопросы: о методологической сущности принципа и метода актуализма; об оценке сравнительно-литологического метода; об осадочной дифференциации; о периодичности осадкообразования и необратимости осадочного пороодообразования; о причинах развития осадочных пород и осадочной оболочки земли; о связи образования осадочных полезных ископаемых с образованием осадочных пород.

В связи с тем, что по многим вопросам выявились существенные разногласия, ряд членов Оргкомитета — П. Л. Безруков, Б. М. Гиммельфарб, Н. М. Страхов, Е. В. Шанцер, М. С. Швецов и В. С. Яблоков выступили с содокладом — «О некоторых спорных вопросах советской литологии». В содокладе отрицалось мнение Л. В. Пустовалова о том, что актуалистический и сравнительно-литологический методы являются метафизическими по своей природе и должны быть безоговорочно отвергнуты как непригодные для решения научных и практических задач; отмечалась необходимость непримиримой борьбы с метафизическими пережитками в работах наших ученых; критиковались некоторые неправильные положения в работах как Л. В. Пустовалова, так и Н. М. Страхова.

В. И. Попов в докладе «Состояние и задачи изучения осадочных формаций» сообщил о результатах своих многолетних исследований и о методике изучения формаций для поисков полезных ископаемых.

Л. Б. Рухин охарактеризовал влияние тектонических движений на образование осадочных пород и последовательность образования формаций.

Вопросу изучения формаций был посвящен также доклад Н. С. Шатского «Фосфоритовые формации и классификация месторождений».

А. П. Виноградов, А. Б. Ронов, В. М. Ратынский сообщили результаты обработки более восьми тысяч анализов карбонатных пород Русской платформы от протерозоя до кайнозоя, указывающих на направленную эволюцию состава карбонатов.

В докладе «О путях подхода к изучению и о главнейших задачах исследования осадочных пород и полезных ископаемых» Л. В. Пустовалов подробно изложил свои взгляды на теоретические основы катастрофизма и актуализма в геологии и уточнил ряд задач изучения осадочных пород и полезных ископаемых, ранее изложенных в докладе Оргкомитета.

С. Г. Саркисян в докладе «Состояние и задачи минералогии осадочных пород» сделал обзор изученности отложений различного возраста в разных областях Союза.

Проблеме распределения и накопления основных химических компонентов в осадках современных и древних водоемов был посвящен доклад Н. М. Страхова, охарактеризовавшего закономерности распределения кларковых и высоких концентраций железа, марганца, фосфора, углерода, кремнезема и карбонатов кальция и магния и пояснил значение этих закономерностей для практики геолого-поисковых работ.

М. В. Кленова сделала доклад «Состояние и задачи геологии моря», а Н. И. Николаев доложил «О состоянии изучения новейших континентальных отложений». П. И. Лунин сообщил о путях развития советской литологии в связи с новыми воззрениями на материальную сущность растворов в природных водоемах.

Шесть докладов А. В. Хабакова, Г. В. Богомоллова, А. А. Бакирова, В. С. Яблокова и И. А. Кузнецова, Б. М. Гиммельфарба, Б. П. Уральского, С. П. Варпаховского и

И. Я. Галина охарактеризовали состояние и задачи изучения осадочных пород при геологическом картировании, в области гидрогеологии и инженерной геологии, в области нефтяной, угольной и фосфатной геологии и изучения строительных материалов. Докладчики ознакомили участников совещания с обширным материалом по изучению осадочных пород, проводимых различными министерствами, и выдвинули ряд задач, разрешение которых должно улучшить использование достижений науки в практике геолого-разведочного дела.

Были заслушаны доклады А. Г. Алиева, А. Д. Султанова, В. Е. Хайна, А. С. Байрамова «Осадочные породы и осадочные полезные ископаемые Азербайджана» и М. С. Швецова — «Состояние и задачи подготовки кадров по петрографии осадочных пород в СССР».

Обсуждение докладов проходило весьма активно. В прениях выступило 65 человек и многие желающие не могли получить слова из-за недостатка времени. Однако большое количество докладов перегрузило программу Совещания и не позволило с необходимой подробностью обсудить каждый затронутый важный вопрос. Несомненно, что напечатанные доклады будут еще предметом обсуждения и разбора.

Резолюция Совещания дает характеристику современного состояния науки об осадочных породах и определяет главнейшие задачи как общего характера, так и отдельно по исследованию осадочных пород и видов полезных ископаемых.

Совещание единодушно подтвердило основные положения науки об осадочных породах, базирующиеся на марксистско-ленинской теории. Советские литологи в своей работе основываются на признании закономерности химико-минералогического состава осадочных пород и полезных ископаемых, процессов их образования и развития, размещения в пространстве и появления во времени; теснейших многосторонних связей осадкообразования, породообразования и образования полезных ископаемых с геологической средой; поступательного развития осадко- и породообразования, связанного общим развитием Земли.

Советские литологи достигли значительных успехов в выяснении происхождения осадочных пород и полезных ископаемых,

в выделении комплексов пород, связанных между собою общностью обстановки образования, в установлении закономерностей возникновения, распространения и условий залегания различных видов полезных ископаемых. Это облегчает поисковые и разведочные работы.

Совещание отметило, что высказанное во время дискуссии мнение о наличии в советской литологической науке двух разных идейных направлений неверно. Советские литологи — это единый коллектив, объединенный общим мировоззрением диалектического материализма. Однако дискуссия показала, что многие литологи еще недостаточно последовательно применяют методологию диалектического материализма в практике научного исследования. Все еще встречаются неправильные и неточные формулировки и теоретические построения, отражающие в той или иной степени пережитки метафизических представлений о неизменности геологических процессов в истории Земли. Хотя «актуализм» в понимании Ляйеля (униформизм), основывающийся на представлении о постоянстве геологических процессов в истории Земли, в свое время сыграл прогрессивную роль в борьбе с идеями катастрофизма, но эта метафизическая концепция противоречит практическому опыту, современным данным науки, базирующейся на законах диалектического материализма, и должна быть отвергнута.

Метод сравнения настоящего с прошлым — обычный рабочий метод естественно-исторических наук, в работах русских геологов часто называвшийся актуализмом, должен быть сохранен как один из важных приемов историко-геологического исследования. Обязательным условием применения этого метода, как и других методов в литологии, является учет необратимости развития процесса образования осадочных пород в истории Земли.

Способ решения генетических вопросов путем сравнительного сопоставления равно-возрастных пород между собой и древних пород с современными осадками, получивший в советской науке название сравнительно-литологического метода, является плодотворным. Отношение Л. В. Пустовалова к этому методу неверно, и он признал на совещании ошибочность недооценки сравнительно-литологического метода. Этот ме-

тод должен развиваться на базе диалектического материализма, как часть общенаучного сравнительно-исторического метода, имеющего широкое применение во всех естественно-исторических науках.

Отметив большую роль Н. М. Страхова в разработке ряда важных проблем теории образования осадочных пород, в частности вопросов эволюции осадконакопления в истории Земли, Совещание указало на ошибочность его определения сравнительно-литологического метода, данного в 1945 году и обсуждавшегося в ходе дискуссии. Тогда Н. М. Страхов предлагал положить в основу теории осадкообразовательного процесса изучение современного осадкообразования как ведущего раздела науки об осадочных породах. Такая оценка роли изучения современных осадков для построения общей теории образования осадочных пород неверна, так как она не соответствует представлениям о поступательном развитии Земли. Совещание с удовлетворением констатировало, что Н. М. Страхов в настоящее время отказался от этого неправильного положения.

Много внимания в ходе дискуссии было уделено теории осадочной дифференциации и закону периодичности осадкообразования, предложенным Л. В. Пустоваловым. Совещание отметило, что явления осадочной дифференциации играют значительную роль в образовании и распределении в земной коре осадочных пород и полезных ископаемых. Вместе с тем, схема осадочной дифференциации, данная Л. В. Пустоваловым в 1940 году, как показала дискуссия, не отображает изменение хода осадочной дифференциации в геологической истории Земли и в разных климатических и тектонических условиях, а также не учитывает специфической роли организмов в ходе осадкообразования.

Основывающийся на этой схеме «закон» периодичности осадкообразования, сформулированный Л. В. Пустоваловым в 1940 году, неправильно связывал периодичность осадкообразования только с мировыми и местными геологическими «революциями». Не были выявлены многогранные связи периодичности осадкообразования с общим необратимым развитием земной коры, что Л. В. Пустовалов и признал на Совещании.

Таким образом, Совещание дало совершенно ясную оценку ряда обсуждавшихся вопросов. Дискуссия и Совещание позволили советским ученым правильно оценить теоретическое состояние науки об осадочных породах. Однако большинство выступавших в прениях по докладам отмечали, что руководство Оргкомитета (Л. В. Пустовалов, В. С. Яблоков, В. И. Данчев) сосредоточило главное внимание лишь на критике сравнительно-литологического метода и актуализма, что повело к отрыву дискуссии от задач изучения рудообразования и методов прогнозирования полезных ископаемых. В докладе Оргкомитета не была развернута в должной мере критика ошибочных положений зарубежной науки и недостаточно подчеркнута передовая роль отечественных ученых в развитии науки об осадочных породах.

Вскрытые методологические ошибки обязывают советских геологов еще глубже овладеть марксистско-ленинской теорией, творчески применять в практике своих теоретических исследований методологию диалектического материализма.

Советские литологи имеют неограниченную возможность проводить исследовательские работы и получать громадный материал для анализа и обобщения результатов поисков и разведок. Наша наука коренным образом отличается от литологии капиталистических стран, скованной в своих исследованиях правом частной собственности на землю и недра, ограниченностью теоретических обобщений, господством идеалистических представлений.

По разнообразию и количеству разрабатываемых вопросов, широте теоретических и практических обобщений советская наука об осадочных породах опередила современную науку капиталистических стран. Наряду с достижениями, наша наука имеет ряд существенных недостатков, главным образом в разработке теоретических основ поисков и оценки месторождений осадочных полезных ископаемых. Недостаточна связь работников науки с производством, в результате чего значительная часть фактических данных, накопленных геологоразведочными организациями, не обобщается.

Еще недостаточно развиты критика и самокритика и творческие обсуждения от-

дельных вопросов изучения полезных ископаемых и проблем науки об осадочных породах. Мало еще принципиальной критики ошибочных теоретических положений буржуазных ученых.

Совещание наметило подробную программу разработки основных вопросов науки об осадочных породах.

В первую очередь необходимо разработать теорию образования осадочных пород и полезных ископаемых, разрешив такие основные теоретические вопросы, как связь осадкообразования с движениями и структурами земной коры, с процессами вулканизма, с физико-географической средой и развитием органического мира, периодичность осадкообразования, эволюция осадкообразования в истории Земли, осадочная дифференциация, учение о фациях и формациях, учение о диагенезе, метаморфизме и т. д.

Необходимо также работать над вопросами генезиса отдельных видов осадочных полезных ископаемых, закономерности их распределения и соотношений с вмещающими породами, общего усовершенствования научных основ и критериев для поисков и разведок. Нужно разработать методы фациального анализа, составления различных типов литологических и палеогеографических карт и карт прогнозов распределения различных видов пород и полезных ископаемых. Важно составить монографические описания бассейнов и районов, а также сводки по отдельным полезным ископаемым с учетом советских и зарубежных данных, — это поможет установить общие закономерности образования и распространения ископаемых в земной коре. Большое значение имеет разработка генетических классификаций месторождений различных типов осадочных полезных ископаемых и классификаций осадочных пород и их рациональной номенклатуры и т. д.

Совещание подчеркнуло необходимость популяризировать достижения советской литологической науки и внедрять их в практику поисково-разведочного дела. Усиление внимания к истории науки поможет максимально использовать богатейшее научное наследие и выявить приоритет отечественных исследователей.

Нужно всесторонне изучать минералы, слагающие осадочные горные породы и полезные ископаемые для усовершенствования

методики корреляции «немых» толщ, выяснения областей питания и путей переноса материала при образовании наиболее важных осадочных формаций, совершенствовать методику изучения глинистых минералов осадочных пород для выяснения условий их образования, и химико-технологических свойств сырья для химической, керамической, нефтяной, цементной и других отраслей промышленности; обобщать данные о химическом составе горных пород и полезных ископаемых; разработать принципы составления геохимических карт; наладить экспериментальное изучение физико-химических систем для уточнения генезиса осадочных полезных ископаемых и прочее.

Отмечена необходимость широкого применения во всех геологических работах методов микроскопического, термического, рентгенографического, спектроскопического, электронно-микроскопического, электронографического, химического и других, а также стандартизировать методы шлихового, минералогического, механического, химического, графического и статистического анализа.

Совещание наметило первоочередные задачи в области изучения отдельных полезных ископаемых: угля, нефти, фосфоритов, соли и боратов, серы, сырья для черной металлургии, руд цветных и редких металлов, россыпных месторождений, сырья для строительных материалов.

Признано необходимым организовать при Отделении геолого-географических наук Академии наук СССР специальный коми-

тет по осадочным породам для координации работ в этой области.

Совещание подчеркнуло необходимость улучшить постановку преподавания науки об осадочных породах в высших учебных заведениях и техникумах, усилить подготовку кадров геологов-осадочников.

Совещание обратилось с призывом ко всем геологам научно-исследовательских институтов и геолого-разведочных организаций СССР неустанно работать над овладением марксистско-ленинско-сталинской теории, внедрять в практику своих работ принципы диалектического материализма, всемерно развивать критику и самокритику, смелее ставить и разрешать новые теоретические и практические вопросы, укреплять связь науки и практики, внедрять достижения науки в производство.

Гениальный труд И. В. Сталина «Экономические проблемы социализма в СССР» и директивы XIX съезда партии по пятому пятилетнему плану развития СССР на 1951—1955 годы являются для советских геологов руководством к действию.

Совещание выразило твердую уверенность, что советские геологи-осадочники с честью справятся с поставленными XIX съездом партии задачами и добьются новых успехов в своей работе, окажут еще большее содействие расширению минерально-сырьевой базы нашего народного хозяйства и внесут свой вклад в общее величественное дело построения коммунизма в нашей стране.



ИЗ ИСТОРИИ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ НАУКИ

ОСНОВАТЕЛЬ ЭВОЛЮЦИОННОЙ ПАЛЕОНТОЛОГИИ

(К СЕМИДЕСЯТИЛЕТИЮ СО ДНЯ СМЕРТИ В. О. КОВАЛЕВСКОГО)

Л. Ш. Давиташвили

Действительный член Академии наук Грузинской ССР



До классических трудов В. О. Ковалевского палеонтология занималась почти исключительно описанием остатков растений и животных прошлых геологических времен, лишь изредка пытаясь устанавливать родственные связи между формами. Только великий русский естествоиспытатель Владимир Онуфриевич Ковалевский поднял палеонтологию до уровня науки об историческом развитии живой природы, науки, заслуживающей названия биологии некогда существовавших организмов — палеобиологии.

Биография В. О. Ковалевского так богата яркими и многозначительными событиями, что в краткой журнальной статье невозможно дать даже простой перечень их. Поэтому мы ограничимся приведением лишь наиболее важных дат из жизни Ковалевского и общей характеристикой этого замечательного деятеля русской науки.

Владимир Онуфриевич Ковалевский родился 5 августа 1842 года в Белоруссии. Подобно своему старшему брату, впоследствии знаменитому зоологу-эмбриологу Александру Ковалевскому, он с юных лет увлекался естествознанием. Еще воспитанником училища правоведения в Петербурге он сблизился со многими «новыми людьми» 60-х годов, почитателями и последователями Н. Г. Чернышевского. Среди них можно назвать целый ряд деятелей революционно-демократического лагеря: А. И. Герцена, Н. П. Огарева, М. Л. Михайлова, Н. В. Шелгунова, Н. А. Серно-Соловьевича, Д. И. Писарева. Немало фактов свидетельствует о прямом участии В. О. Ко-

валевского в борьбе против самодержавия. Он был очень близок к Герцену. В 1863 году Ковалевский отправился в Польшу для участия в восстании против царизма. Оттуда он сообщал Герцену о ходе событий и давал им оценку, которая показывает его революционно-демократические убеждения. В письме, посланном Герцену 22 октября 1863 года, он рассказывает о том, как ему приходилось по ночам провожать отряды до границы. В страстных строках этого письма ярко и бурно выразилось негодование Ковалевского по поводу постыдного поведения «продажного и подлого образованного круга» русских либералов: «Видеть все это на деле, — писал он, — жить между негодями, видеть ваших прежних друзей и ездивших к вам еще недавно, посылающих депеши с патристических обедов одновременно Каткову и Муравьеву, — это право чего-нибудь да стоит и способно привести человека в свирепость и отчаяние»¹.

Летом 1866 года В. О. Ковалевский отправился к Гарибальди, вождю национально-освободительного движения итальянского народа, командовавшему волонтерской группой. С театра военных действий он писал корреспонденции в газету «Петербургские ведомости». В них он оценивал события в Италии как демократ, последователь Герцена и Чернышевского. Народу, боровшемуся за свою независимость, он противопоставлял трусливое и вероломное правительство.

¹ С. В. Ковалевская. Воспоминания и письма, Изд-во АН СССР, 1951, стр. 330.

Литературно-издательская деятельность Ковалевского — он издавал книги преимущественно по естествознанию, которые нередко переводил сам на русский язык — имела просветительский характер: ее главной задачей была пропаганда материалистического понимания природы. Эту задачу считали чрезвычайно важной революционные демократы, современники Ковалевского — Герцен, Добролюбов, Чернышевский, Шелгунов, Писарев и другие. «Наука вообще, а естественные науки, в особенности, — писал Ковалевский, — имеют целью улучшить и возвысить уровень человеческой и общественной жизни... и, если они не стремятся к этому, значит, они не сознают своей разумной цели»¹. Ковалевский издал некоторые из классических трудов Дарвина, переведенные в основном им самим, книгу Т. Гексли «Шесть лекций о Дарвиновой теории, читанных рабочим», труды Ляйеля и целый ряд произведений, рассчитанных на студентов высших учебных заведений и гораздо более широкие круги читателей. Кроме того, в 1866 году он издал роман А. И. Герцена «Кто виноват?» — без указания имени автора или его псевдонима, так как в то время цензура не допускала даже упоминания имени Герцена.

В 1868 году В. О. Ковалевский вступил в фиктивный брак с С. В. Корвин-Круковской (впоследствии превратившийся в действительный) и вскоре уехал с нею за границу для того, чтобы дать ей возможность учиться². Одновременно и сам он приступил к систематическому изучению естественных наук, главным образом геологии и палеон-



В. О. КОВАЛЕВСКИЙ

тологии. В 1872—1873 годах Ковалевский создал почти все свои классические монографии, посвященные ископаемым копытным. 11 марта 1872 года он защитил в Иенском университете диссертацию и получил степень доктора. Эта диссертация была посвящена анхитерии (*Anchitherium aurelianense*) и палеонтологической истории лошадей. Продолжая работу в этой области, он в сле-

дующем году опубликовал две монографии, посвященные ископаемым лошадиным и их историческому развитию. В январе 1873 года В. О. Ковалевский приехал в Одессу с намерением сдать экзамены и защитить диссертацию на степень магистра. Однако профессор геологии И. Ф. Синцов, пользовавшийся покровительством начальства, вполне «благонамеренный» чиновник от науки, обозленный тем, что его научные труды весьма низко оценивались Ковалевским, добился того, что основатель научной палеонтологии был провален на экзамене по геологии и особенно по палеонтологии. В том же году Ковалевский вновь уехал за границу, где продолжал работу

над своими монографиями.

Около середины 1873 года Владимир Ковалевский и Софья Ковалевская вернулись в Россию и поселились в Петербурге. В 1875 году Ковалевский защитил магистерскую диссертацию при Петербургском университете. Скопмпретированный в глазах начальства всей своей предыдущей деятельностью, талантливый ученый, несмотря на свои старания, не смог найти себе место ни в университете, ни в каком-либо из учреждений Академии наук. Он оказался лишенным возможности продолжать свои исследования. Тогда супруги решили, что они должны сначала обеспечить себя средствами к существованию, создать себе «независимое» положение,

¹ «Естественно-историческая хрестоматия» (Предисловие), 1866.

² Это была Софья Ковалевская, впоследствии ставшая знаменитым ученым-математиком.

а затем всецело отдаться научной деятельности. Этим мечтам не пришлось сбыться. Всевозможные хозяйственно-коммерческие дела, которые предпринимались Ковалевским с одобрения его малоопытной молодой супруги, неизменно оканчивались неудачей. В 1880 году они переехали из Петербурга в Москву, где Ковалевский занял место директора «Общества русских фабрик минеральных масел Рагозина и К^о». В том же году он был избран доцентом Московского университета. Работа в университете, казалось бы, открывала возможность возвращения Ковалевского к научной деятельности. Дела нефтяной фирмы были также связаны с поездками Ковалевского за границу, где он мог посещать музеи, встречаться со своими многочисленными коллегами по науке, знакомиться с палеонтологическими новинками. Однако эта возможность представилась слишком поздно. Дела нефтяного товарищества пришли в запутанное состояние, фирме угрожало банкротство и случилось так, что вся ответственность за неудачи ложилась на Ковалевского, который по своей неспособности к коммерческим операциям совершил некоторые ошибки в ведении дел предприятия. Ковалевского ждал скандальный судебный процесс. Не найдя выхода из создавшегося положения, он в ночь на 28 апреля 1883 года покончил жизнь самоубийством.

В. О. Ковалевский успел опубликовать лишь несколько палеонтологических монографий; однако все они, без единого исключения, представляют классические произведения, которыми по праву гордится русская наука: ими было положено начало подлинно научной, дарвинистской палеонтологии. Кроме того, он написал две замечательные геологические работы, из которых одна посвящена границе между юрским и меловым периодами, а другая — пресноводным меловым отложениям.

Некоторые палеонтологи и до Ковалевского пытались выяснять родственные связи между ископаемыми формами, происхождение одних от других. Но Ковалевский не ограничивался установлением филогенетических связей между формами — эволюционных цепей ископаемых животных, например, различных представителей семейства лошадиных. Проследивая мельчайшие изменения каждой кости и зубной системы вымерших млекопитающих, он показал биологическое

значение этих преобразований, зависимость их от функций соответствующих органов тела и от образа жизни животных. Ковалевский доказал, что наблюдаемые в историческом развитии морфологические изменения связаны с изменениями функций, например, с изменениями характера движений конечностей и работы зубов животного. Функции и строение тела в значительной мере зависят от рода пищи, поэтому Ковалевский рассматривал те изменения в растительном покрове материков и суши вообще, которые обусловили развитие копытных млекопитающих, а в особенности изменения их зубной системы и конечностей. Эволюция форм с высококоронковыми коренными (и предкоренными) зубами и редуцированным скелетом ног, т. е. со скелетом, в котором боковые пальцы уменьшились или исчезли, он ставил в зависимость от исторического процесса развития и распространения на поверхности суши — на материках земного шара — злаков и других травянистых покрытосеменных растений открытых пространств, т. е. нового типа наземной растительности, занявшего обширные площади впервые лишь около середины третичного периода.

Проследивая исторические преобразования в строении тела у ископаемых млекопитающих, Ковалевский всегда исходил из того положения, что в этом процессе взаимосвязанных изменений формы и функций ведущее значение имели изменения функций. Это положение он обосновал обильным фактическим материалом. Поступательное развитие органов обуславливается, по Ковалевскому, их упражнением; неупражнение же органов ведет, по его мнению, к их редукции и исчезновению. Это было, несомненно, существенным вкладом палеонтолога в учение о развитии живой природы.

Как убежденный материалист, В. О. Ковалевский решительно отметал веру в неизменяемость органических форм, а также идеалистические измышления многих эволюционистов, которые хотя и признавали историческое развитие живых существ, но допускали, что развитие это управляется какими-то сверхъестественными силами и не зависит от условий существования. Так, он подвергал суровой критике идею известного австрийского ученого Э. Зюсса о внезапной массовой «перечеканке», превращении видов в определенные моменты геологической истории. Кста-

ти сказать, он ясно сознавал, что отстаиваемое им материалистическое понимание эволюции оттолкнет от него многих его коллег, которые до опубликования его трудов относились к нему вполне благосклонно.

Учение Ковалевского об инадаптивном («неприспособительном») и адаптивном («приспособительном») типах редукции скелета конечностей показывает относительный характер целесообразности в живой природе. Эта закономерность, подмеченная Ковалевским в историческом развитии парнопалых копытных, имеет по существу общебиологическое значение: относительно инадаптивное и относительно адаптивное развитие прослеживается в филогенезе самых разнообразных групп не только животных, но и растений.

В своих трудах В. О. Ковалевский дает материалистическое объяснение явлениям вымирания видов, показывая, что этот процесс зависел как от изменений условий неживой природы, так и от изменений в населении соответствующих местообитаний.

С палеонтологическими работами великого русского естествоиспытателя тесно связаны его геологические исследования, посвященные как третичному периоду, в течение которого жили и развивались плацентарные, или высшие, млекопитающие — предмет его специальных палеонтологических исследований, но также и мезозою: юрскому и меловому периодам. Изучение меловой системы и особенно ее пресноводных отложений было предпринято им в связи с проблемой происхождения плацентарных млекопитающих. Уже самые древние из тех третичных толщ, которые были известны в начале 70-х годов XIX века, содержат остатки разнообразных и довольно высоко организованных млекопитающих. Отсюда Ковалевский сделал вывод, что более примитивные, более древние предковые формы этого класса должны были существовать в меловом периоде. Следовательно, остатков этих древнейших из высших млекопитающих надо искать в отложениях меловой системы, и притом прежде всего не в морских, а в пресноводных, образовавшихся на материковых пространствах, где жили эти звери. Это было вполне логичное заключение. Однако исследования пресноводных отложений мела Франции не привели Ковалевского к открытию каких-либо меловых млекопитающих. Впрочем, и до настоящего времени в меловых отложениях Франции

и вообще всей Европы никто не нашел никаких остатков млекопитающих. Тем не менее Ковалевский дал ценный научный труд, посвященный пресноводным меловым отложениям Франции, значительно опередив в этой области современных ему французских геологов. Следует также заметить, что он установил исключительно широкое распространение моря в ценоманский век верхнемеловой эпохи, показав необычайно важное значение ценоманской трансгрессии, ныне известное каждому студенту, изучающему историческую геологию.

В. О. Ковалевский разработывал вопросы дарвинизма на основе палеонтологических данных. Труды его показывают, что как биолог-теоретик он стоял выше всех западноевропейских и американских биологов-дарвинистов того времени. В этом отношении особенно интересно сравнить его с крупнейшим английским зоологом-палеонтологом Т. Гексли, другом и последователем Ч. Дарвина. Беспристрастное сравнение трудов двух выдающихся ученых показывает, что в области творческой разработки дарвинизма Ковалевский сделал значительно больше, чем Т. Гексли — один из наиболее передовых биологов стран Запада. Ряд проблем дарвинизма — проблемы естественного отбора, прогрессивного развития, палеонтологической синхронизации и другие — освещаются Ковалевским гораздо глубже и правильнее, чем Т. Гексли.

Не только выдающаяся роль Ковалевского в истории науки, но и руководящее значение его трудов для современной науки, для палеонтологии (и геологии) наших дней признаются и учеными нашей страны, и наиболее видными зарубежными палеонтологами. Такое признание заслуг В. О. Ковалевского со стороны этих последних тем более знаменательно, что буржуазные палеонтологи Западной Европы и Северной Америки относятся враждебно к подлинно научному, материалистическому пониманию развития органических форм, которое отстаивал Ковалевский. Как бы пытаясь ослабить значение признания Ковалевского основоположником эволюционной палеонтологии, многие «лидеры» зарубежной палеонтологии селятся найти в его бессмертных трудах признаки любезного их сердцу идеалистического, противонаучного понимания эволюции, усматривают в них «признаки» психоламаркизма и идею «предопределенности» исторического разви-

тия органического мира — развития, якобы не зависящего от условий среды.

Некоторые наши ученые также «находили» в трудах Ковалевского определенные элементы автогенетического понимания эволюционного процесса и даже отмечали с удовлетворением его «глубокую интуицию», благодаря которой он будто бы пришел к «зачаткам» того «представления о предопределенности в развитии, которое мы встречаем у позднейших палеонтологов». Это было, конечно, недоразумение, и оно давно уже разъяснено советской наукой. Очень многие «позднейшие палеонтологи» и все «лидеры» зарубежной палеонтологии (например, Г. Осборн) действительно пришли к противонаучному, антидарвинистскому, автогенетическому пониманию эволюции. Однако в трудах Ковалевского нет никаких «зачатков» этих реакционных воззрений.

Имя В. О. Ковалевского сияет в одном созвездии с именами выдающихся современников этого ученого, крупнейших биологов-дарвинистов — И. М. Сеченова, А. О. Ковалевского, И. И. Мечникова и К. А. Тимирязева.

В. О. Ковалевский совершил замечательный научный подвиг. Он начал систематическое изучение естественных наук в 1869 году, а окончил все свои основные научные труды в 1874 году. За этот короткий промежуток времени — около пяти лет! — он не только приобрел специальные знания, но и создал все свои научные произведения, изумившие ученый мир и принесшие ему заслуженную славу основателя науки об историческом развитии живой природы — дарвинистской палеонтологии (палеобиологии).

Воспитание в духе революционного демократизма и твердые материалистические убеждения имели огромное, определяющее значение для научного роста Ковалевского, для выработки из него крупнейшего естествоиспытателя, теоретика учения о развитии живой природы, — для его творческой научной деятельности. Ковалевский был одним из носителей материалистической традиции передового русского естествознания. Он, без сомнения, был учеником и последователем великих революционных демократов — философов А. И. Герцена и Н. Г. Чернышевского. Если в своих трудах он обнаруживает не только сознательную материалистическую тенденцию, но и знание законов диалектики,

диалектическое понимание условий, причин и закономерностей развития природы, то в этом нельзя не видеть влияния классиков русской материалистической философии. Идея эволюции, исторического развития живой природы была составной частью мировоззрения А. И. Герцена, Н. А. Добролюбова, Н. Г. Чернышевского. Эту идею обосновывали и развивали еще до Дарвина передовые русские естествоиспытатели, среди которых особенно видное место занимает К. Ф. Рулье. Воспитанный на произведениях выдающихся русских материалистов, выросший в среде «новых людей» 60-х годов XIX века, материалист-атеист В. О. Ковалевский был один из тех представителей русской интеллигенции, которые сразу же с великим воодушевлением приняли дарвинизм как материалистическое учение о развитии жизни и его законах. В отличие от многих ученых Запада, в частности, и от самого Ч. Дарвина, ему не приходилось преодолевать свои собственные религиозные предрассудки. Он никогда не занимал нейтральной позиции между верой в сотворение мира, живых существ богом и учением о развитии органического мира. Неудивительно, что Дарвин еще в 60-х годах обратил внимание на страстного поборника его учения, а после опубликования первых работ Ковалевского он сразу же признал их исключительно важное значение в обосновании и развитии эволюционного учения.

Существенной чертой научного творчества В. О. Ковалевского была характерная для последователя Чернышевского целеустремленность в научном исследовании, в силу которой он всегда искал пути и предметы изучения, наиболее соответствующие поставленной задаче. Ознакомившись с тогдашним состоянием палеонтологии и геологии, Ковалевский убедился, что для разработки вопросов дарвинизма в палеонтологии целесообразно было заняться прежде всего исследованием высших позвоночных, — млекопитающих новейшей геологической эры, кайнозойской. Обследование всех групп ископаемых млекопитающих убедило его в том, что для освещения проблем эволюционной теории в первую очередь следует изучать копытных млекопитающих. Таким образом, выбор предмета исследования не был случайным: он был основан на предварительном выяснении вопроса о том, на каком именно палеонтологическом материале можно, при

данном уровне знаний, с наибольшим успехом разрабатывать важнейшие теоретические проблемы дарвинизма. Ковалевский работал с необычайным подъемом и огромным напряжением и притом никогда не отвлекался в сторону от основного направления исследований для специального изучения случайно подвернувшихся «любопытных» объектов или вопросов, не имеющих существенного отношения к главной задаче. И в этом Ковалевский показал себя опять-таки последователем русских философов-материалистов, прежде всего Н. Г. Чернышевского.

В. О. Ковалевский не мог бы стать основателем дарвинистской палеонтологии, если бы он не был убежденным материалистом, не стоял на позициях философского материализма А. И. Герцена и Н. Г. Чернышевского, если бы он не принадлежал к лучшей переходной части русской интеллигенции шестидесятых годов XIX века.

Научная деятельность В. О. Ковалевского имела и имеет огромное значение для развития палеонтологии и в нашей стране и за рубежом, ибо он создал подлинно научную палеонтологию. Здесь перед нами один из ярких примеров мощного и благотворного влияния классической русской материалистической философии, через русское естествознание, на науку стран Запада, прежде всего — Западной Европы и Северной Америки.

Достойную оценку эта научная деятельность получила, однако, только в нашей стране и лишь после Великой Октябрьской социалистической революции. К изучению

научного наследия, оставленного Ковалевским, призывали советскую науку, молодых советских научных работников ученые старших поколений — А. П. Павлов, М. В. Павлова, А. А. Борисяк, Н. Н. Яковлев и другие.

С каждым годом в нашей литературе появляется все больше и больше произведений, в которых рассматриваются те или иные стороны учения Ковалевского. В 1948 году в серии «Классики науки» опубликована книга «Палеонтология лошадей», где помещены две его монографии: «Об *Anchitherium aurelianense* Сув. и о палеонтологической истории лошадей» и «Остеология *Anchitherium aurelianense* Сув., как формы, выясняющей генеалогию типа лошади (*Equus*)». В 1950 году вышел первый том «Собрания научных трудов В. О. Ковалевского» в издании Академии наук СССР. В этом томе дается библиография работ Ковалевского. Во всех новейших советских учебниках по общей биологии и по дарвинизму, по палеонтологии и исторической геологии излагаются и разбираются достижения гениального русского палеонтолога.

Его научное наследство имело и имеет огромное значение для развития палеонтологии в целом. В. О. Ковалевский был одним из тех русских естествоиспытателей, которые прокладывали путь мичуринской биологии.

Советский народ высоко ценит и чтит память замечательного деятеля русской науки, гениального основателя современной эволюционной палеонтологии.



НАУКА В СТРАНАХ НАРОДНОЙ ДЕМОКРАТИИ

ПОДЪЕМ НАУКИ В НАРОДНОЙ ПОЛЬШЕ

Ян Дембовский

Президент Академии наук Польской Народной Республики



Создание народно-демократической Польши ознаменовалось коренным переломом во всех областях народнохозяйственной и культурной жизни страны. Начался подъем и польской науки, достижения которой используются для осуществления величественных планов построения основ социализма.

Освобождаясь от ограниченности буржуазного мировоззрения, вооружаясь самым передовым в мире марксистско-ленинским учением, наука новой Польши развивается бурными темпами, активно участвуя в разработке проблем, выдвигаемых практикой социалистического строительства. Повседневное внимание Польской объединенной рабочей партии и правительства народно-демократического государства способствует успешному и всестороннему развитию науки. В шестилетнем плане развития Польши предусмотрены значительные средства на нужды науки.

Конгресс науки, созданный в 1950 году, признал необходимым основать новое центральное научное учреждение Польши, которое объединило бы все области знания — Государственную Академию наук, так как в наших условиях создание отдельных академий наук, как, например, медицинской или сельскохозяйственной, было бы преждевременным. В соответствии с декретом правительства, изданным в апреле 1952 года, Академия наук начала свою деятельность на основе устава, разработанного комиссией, избранной Конгрессом науки.

Создание Академии наук Польской Народной Республики — важный этап в раз-

витии науки народной Польши. На Академию возлагается ответственная задача — ведение научно-исследовательской работы во всех областях знания в соответствии с нуждами развивающегося демократического государства.

Академия наук состоит из четырех отделений: отделения гуманитарных наук, включающего филологию, литературоведение, философию, историю, экономику и право; отделения биологических наук, разрабатывающего проблемы медицины и всех областей сельского хозяйства, в том числе ветеринарии и зоотехнии; отделения, охватывающего науки о неживой природе, т.е. математику, физику, химию, астрономию, геологию и географию, и отделения технических наук, имеющего два подотдела — технологию и строительство.

Раз в месяц происходят собрания членов отделений, на которых реферируются и обсуждаются работы членов Академии. Это — обычная, нормальная деятельность, свойственная всем академиям мира. Кроме того, проводятся комплексные сессии, посвященные крупным проблемам современной науки.

Польская Народная Республика обладает большим числом исследовательских институтов. Все они находятся в ведении различных министерств, но в настоящее время лишь некоторые учреждения Министерства высшей школы отвечают требованиям, предъявляемым Академией наук к своим научным базам. К этим учебным заведениям относятся, прежде всего, институты литера-

туроведения, экспериментальной биологии имени Ненцкого, математический и некоторые другие. Это заставило Академию наук приступить к созданию собственных научно-исследовательских учреждений. Некоторые академические институты организуются на базе уже существующих институтов Министерства высшей школы.

В первую очередь Академия наук Польской Народной Республики приступила к учреждению институтов, необходимость в которых вызывается народнохозяйственными нуждами. Таков, например, Институт водного хозяйства, в задачи которого входит научная разработка изменения водного режима страны. Нужно перестроить всю природу Польши, углубить течение Вислы, укрепить ее берега, создать новую сеть каналов. В этом важном общегосударственном деле принимают участие ученые разных специальностей: инженеры, геологи, климатологи, зоологи, ботаники, работники здравоохранения и многие другие. Естественно, что Академия наук, которая объединяет самых выдающихся исследователей страны во всех областях знания, берет на себя инициативу осуществления этого крупного государственного мероприятия, тесно сотрудничая, как и в других областях, со специалистами Советского Союза.

Создается также институт основных проблем техники, который будет располагать многими лабораториями, в том числе — по исследованию колебаний, начиная с самых длинных радиоволн и кончая рентгеновыми и космическими лучами; лаборатории электроники, по исследованию металлов, по технической оптике и другие.

В ближайшее время будут основаны институты истории, философии, экономики и несколько позже — права. Их объединит отделение гуманитарных наук.

Отделение биологических наук учреждает институты — зоологии (на базе старых зоологических музеев), систематики растений и палеоботаники, палеозоологии, экологии животных, физиологии растений, иммунологии, бактериологии и биохимии. Несколько позже будут открыты институты для разработки проблем медицины, сельского хозяйства, а также — физики, неорганической и физической химии, органической химии, геологии и геодезии, географии.

Главная задача Академии наук, как уже сказано, состоит в ведении научно-исследовательской работы. Разрешение важных общегосударственных задач требует деятельного участия новой Академией. Поэтому она составляет общий для всей страны тематический план научно-исследовательских работ, учитывающий текущие нужды хозяйственной и культурной жизни народно-демократической Польши.

Диапазо теоретических проблем, как и научных работ, связанных с народнохозяйственным строительством, охватываемых планом, весьма широк. Особенно важны вопросы развития сельского хозяйства, повышения урожайности, обеспечения кормовой базы, мелиорации, выведения новых сортов растений, в частности, засухоустойчивых, борьбы с колорадским жуком и другие. В области медицины насущной проблемой признана общая организация здравоохранения, ранняя диагностика рака; в области ветеринарии — борьба с мертворождением животных, имеющая важное значение для дальнейшего развития животноводства.

Перед биологической наукой встает весьма актуальная задача — внедрять в практику достижения советской агробиологии, широко освоить учение великого русского физиолога И. П. Павлова, решить ряд физиологических и медицинских проблем на основе новейших открытий советской биологии.

Широко разворачивается в Польше работа по естественно-научному описанию страны, в частности, исследуется флора и фауна Польши, разрабатывается ее палеонтология, гидрогеология, составляется геологическая карта республики.

Из выдающихся достижений польской науки следует выделить труды профессора Романа Козловского в области палеонтологии. Ученый открыл, что граптолиты, систематическое положение которых было спорно до самого последнего времени, несомненно следует отнести к типу хордовых животных. В области палеоботаники должны быть отмечены весьма крупные исследования профессора Владислава Шафера, который, пользуясь детально разработанной им методикой исследований ископаемой пыльцы, пришел к важным выводам об эволюции растений в связи с ледниковым периодом.

Ценные исследования в области теоретической физики провел Леопольд Инфельд.

Академик Войцех Свентославский действительно разрешает проблемы физической химии, академик Осман Ахматович — органической химии.

Я хотел бы сказать отдельно о развитии астрономической науки в Польше. В 1943 году исполнилось 400 лет со дня смерти великого научного гения Польши Николая Коперника. Юбилейная дата припала на самый разгар мировой войны и жестокий период гитлеровской оккупации Польши. Конечно, о каком нибудь юбилее тогда нельзя было и мечтать. Празднование этого юбилея решено было перенести на 1953 год. Юбилейному торжеству решено придать международный характер, а знаменательный год объявить годом Коперника, чья величественная революционная роль в науке делает его исторической фигурой, способной, подобно Авиценне, Леонардо да Винчи и Гюго, объединить народы в их неодолимом движении за общие прогрессивные социальные и культурные идеалы, за мир. В 1953 году состоится посвященная Копернику торжественная сессия Польской Академии наук с участием многочисленных иностранных гостей. На польском языке будут изданы главные сочинения Николая Коперника, посвященные вопросам астрономии, а также и вопросам экономики. Связывая юбилей с историческим фоном, на котором протекала деятельность основоположника новейшей астрономии, — с эпохой Возрождения, мы издаем на польском языке знаменитый труд Галилея: «Диалог о двух главнейших системах мира, птолемеевой и коперниковой».

В текущем же году будет заложен первый фундамент Центральной польской астрономической обсерватории, которая явится Астрономическим институтом Академии наук.

В праздновании юбилея Коперника деятельное участие примут советские астрономы. Следует подчеркнуть, что советские ученые оказывают нам всестороннюю помощь в организации и развитии науки.

Огромную помощь оказал нам Советский Союз своим великодушным даром — строящимся в центре Варшавы величественным зданием Дворца культуры и науки, в котором разместятся научные учреждения, в том числе и Академия наук. Моральное значение этого подарка — прочного памятника польско-советской дружбы — неоценимо. На территории стройки Академия наук создала небольшую лабораторию, перед которой поставлена задача — освоить передовые методы строительства.

Советская научная литература весьма широко распространена в нашей стране. Молодежь хорошо овладевает русским языком, который преподается как в средних школах, так и в высших учебных заведениях. Много советских научных книг переведено на польский язык, особенно труды по сельскому хозяйству, в которых Польша испытывает большую потребность.

Мы уверены, что вновь созданная Академия наук, ее учреждения, все теснее связывающиеся с практикой, заложат прочные основы дальнейшего всестороннего развития всей нашей науки, перед которой открыты новые широкие перспективы.

ЭНТОМОЛОГИЧЕСКАЯ НАУКА В КИТАЕ

И. А. Рубцов

Китай — страна древней и своеобразной сельскохозяйственной культуры. При необычайном разнообразии субтропических климатов, различных почв и растительности, в Китае издавна возделываются такие культуры, как рис, гаолян, бобы, а из плодовых — цитрусовые.

Богатство фауны Китая, в частности фауны насекомых, уже с давних времен позволило использовать полезных насекомых для

хозяйственных нужд человека (добыча воска, меда, выработка шелковых коконов и других).

Особого внимания заслуживает применение насекомых для борьбы с вредителями растений. Эти насекомые — энтомофаги (паразиты и хищники) — уничтожают других, вредных насекомых, принося большую пользу сельскому хозяйству, в особенности садоводству.

Китайские цитрусоводы в Квантунской

провинции уже в течение нескольких столетий используют хищных муравьев *Oecophylla smaragdina* для уничтожения насекомых, вредящих цитрусовым. Собранные ранней весной гнезда муравьев подвешивают к кронам деревьев, покрывая стволы защитной мазью (жиром, воском), чтобы муравьи не могли сползть с дерева. Между деревьями в одном-двух метрах над землей протягивают бамбуковые палки, служащие мостиками, по которым муравьи могут переползть с одного дерева на другое. С наступлением теплой погоды муравьи покидают старое гнездо и строят новое на том же дереве, стягивая для этой цели зеленые листья в крупный шаровидный комок, склеивая их паутинами, которые сами же выделяют. Весной, пока вредящих гусениц на дереве еще мало, садоводы подкармливают муравьев шелковичными червями.

Муравьи весьма агрессивны по отношению к другим насекомым, появляющимся на деревьях. Они отпугивают вредящих растительноядных клопов, уничтожают сверлящих ствол и ветви насекомых, пожирают грызущих листья гусениц бабочек и других вредных насекомых.

Важно отметить особое отношение муравьев к тлям и кокцидам. Первых они схватывают челюстями, но не поедают, а выбрасывают, вторых — охраняют, так как сладкие выделения кокцидов охотно поедаются муравьями. В этом — отрицательная сторона деятельности муравьев, сохраняющих таких вредителей, как кокциды.

Муравьи не выносят морозов и потому не распространяются на север. В более северных провинциях, например, в Сычуани, цитрусоводы используют других, местных, более холодостойких муравьев.

По свидетельству китайских энтомологов, в Китае деревья повреждаются различными вредителями, в том числе и кокцидами, неизмеримо слабее, чем во всех новых областях распространения этих культур (Калифорния, Южная Америка, Средиземноморье и другие). Объясняется это главным образом высоко эффективной деятельностью насекомых энтомофагов.

В результате этого поражаемые энтомофагами вредители становятся редкими насекомыми, а вслед за ними гибнут (из-за недостатка пищи) и сами энтомофаги. Поэтому деревья, сильно зараженные вреди-

телями (что обычно сопровождается и размножением энтомофагов) редки и высоко ценятся «охотниками за энтомофагами».

Среди полезных энтомофагов практический интерес представляют паразиты и хищники червецов и щитовок (мелких, малоподвижных или вовсе сидячих сосущих насекомых), нередко вредящих субтропическим культурам и особенно цитрусовым. Энтомофаги червецов и щитовок часто узко специализированы в питании и нередко являются главным фактором регуляции численности вредителя: привоз паразита или хищника в таких случаях иногда обеспечивает радикальное подавление вредителя и в новой области его размножения.

Наибольшую известность среди таких паразитов получили некоторые мелкие наездники хальпиды. Они пристраивают свои яйца на тело или внутрь тела насекомого-хозяина. Личинки паразита развиваются за счет тканей хозяина, в результате чего последний погибает, не оставив потомства.

Выделяются высокой эффективностью в уничтожении диаспиновых щитовок хальпиды: китайская каска, ряд видов рода проспальтелла (*Prospaltella*), двуполосая компериелла, афитисы, аспидиотифаг, коккофаги и другие. Важнейшие паразиты калифорнийской щитовки относятся к видам проспальтелла; они происходят, по всей вероятности, из юго-восточной Азии и случайно с саженцами завезены в новые области распространения вредителя. Чрезвычайным практическим успехом сопровождалось также распространение некоторых паразитов из того же рода проспальтелла против алейродид (белокрылок) — серьезных сосущих вредителей сада.

Из других паразитов щитовок представляют практический интерес виды хальпид фискусов, паразитирующие на запятовидных щитовках. Запятовидные щитовки, насекомые, вредящие цитрусовым вне Китая, пока не имеют достаточно эффективных естественных врагов.

Мучнистые червецы, размножаясь в массе на винограде, на цитрусовых и других субтропических культурах высасывают соки растения, сильно угнетают его развитие и снижают урожай. Химический метод борьбы с мучнистыми червецами мало эффективен. В провинциях Гуаньдунь, Сычуань имеется ряд паразитических наездников хальпид:

анагиры, коккофаги, тропидофрина, кляузения, а также новые виды и роды хальцид — естественных врагов мучнистых червецов, которые пока не известны у нас, но заслуживают изучения и завоза в наши советские субтропики.

Китайский и японский восковые червецы, заметно вредящие лимону на Черноморском побережье, также хорошо изучены китайскими энтомологами. Оказывается, что восковые червецы успешно подавляются паразитами из хальцид (*Eusemion*, *Aneristus ceroplastae*).

Среди полезных хищных насекомых уже сейчас известно большое число видов божьих коровок, питающихся кокцидами. Иперия, или австралийский желобчатый червец, — опаснейший враг цитрусовых, являющийся давним поселенцем в Китае, обезвреживается благодаря деятельности местного вида хищного жука родолии, который оказывается более эффективным, чем прославленная *Rodolia cardinalis*.

Высоко эффективны многие другие хищные жуки из семейства божьих коровок: хилокоры, экзохомы, тельсиния, верония и другие, питающиеся по преимуществу диаспиновыми щитовками на цитрусовых, чае, тунге, бамбуках и других субтропических культурных растениях.

Известны естественные враги щитовок из другого семейства жуков блестянок (*Gybocephalus* sp.). Целый ряд точно не определенных хищных комариков — галлиц развивается на мучнистых червецах. Хищный трипс (*Aleurodothrips fuscipennis*) — мелкое, сосущее, пузыренное насекомое — питается запятовидными щитовками.

Большинство видов высоко эффективных и массовых энтомофагов на своей родине имеет собственных паразитов, т. е. вредных вторичных паразитов, преимущественно хальцид из родов *Marietta*, *Ablerus*, *Cheiloneurus*, *Tetrastichus*, *Thysanus*. Это важно учитывать при завозе и акклиматизации энтомофагов с целью биологической борьбы с вредителями. Опыт показывает, что завоз вторичного паразита может сильно обесценить значение первичного энтомофага. Так, например, случилось в опыте борьбы с оливковой щитовкой: многолетняя интродукция паразитов уже начала давать практические результаты, но завоз мелкого наездника из хальцид — квэйлей (*Quaylea whittieri*) — привел к почти

сплошному перезаражению первичных паразитов и падению их эффективности.

При ввозе и акклиматизации полезных паразитов необходимо учитывать большое своеобразие их биологии. Многие хальциды могут размножаться партеногенетически (т. е. девственным путем без участия самцов), как, например, у некоторых видов афелинид (аспидиотифагов, эвкомисов и других). Это облегчает их ввоз и акклиматизацию. В других случаях развитие разных полов одного и того же вида хальцид происходит по-разному: личинки самок развиваются как первичные внутренние паразиты щитовок, личинки же самцов могут развиваться лишь как вторичные наружные или внутренние паразиты на других внутренних паразитах, а иногда только на личинках собственного вида, паразитирующих внутри щитовок, как например, у многих хальцид из семейства афелинид (коккофаги, проспальтелла и другие). Ввоз и акклиматизация афелинид, давших сельскому хозяйству особенно большое число высокоценных энтомофагов, затруднены иногда необходимостью одновременной интродукции разных фаз или стадий развития ввозимого вида или даже других видов, когда самцы и самки развиваются на разных хозяевах, иногда живущих на различных растениях.

* * *

Наряду с другими науками, в Китайской Народной Республике успешно развивается энтомология. В Китае имеется несколько сот энтомологов различных специальностей. Недавно организовано Китайское энтомологическое общество. Основные кадры систематиков работают в энтомологической лаборатории при Китайской Академии наук. Однако и они не ограничиваются рамками своей узкой специальности. Они занимаются так же вопросами прикладной энтомологии.

Один из наиболее известных в стране энтомологов адъюнкт-профессор Лю Бао-лин заведует кафедрой энтомологии Пекинского сельскохозяйственного института и занят, наряду с преподаванием, составлением учебников и пособий по сельскохозяйственной энтомологии.

Большинство энтомологов страны — специалисты в области медицинской и сельскохозяйственной энтомологии. Квалифицированные энтомологи работают в высших

учебных заведениях: университетах, сельскохозяйственных и медицинских институтах, где имеются кафедры энтомологии или читается курс энтомологии, а также в некоторых научно-исследовательских учреждениях.

Исследовательская работа над полезными насекомыми — энтомофагами — ведется в различных городах страны. В сельскохозяйственном институте города Ханчжоу профессор Джу изучает вредителей шелковицы и их естественных врагов — из мира насекомых. Здесь же накоплены материалы по энтомофагам вредителей цитрусовых. Изучением вредителей цитрусовых и их энтомофагов, в частности, местных китай-

ских кокциnellид занят профессор Сонг. Трихограмма и теленом как эффективные яйцееды и враги вредителей риса исследуются и применяются на практике в Сычуани.

Подготовка кадров энтомологов ведется сейчас во многих научных и учебных заведениях Китая — в Пекине, Шанхае, Нанкине и других.

Научные труды и богатый опыт китайских энтомологов по изучению фауны насекомых страны представляют большой интерес. Их исследования могут быть использованы и учеными нашей страны в целях защиты растений от вредных насекомых при помощи полезных.



ПО МИЧУРИНСКОМУ ПУТИ

Иван Манолов

Лауреат Димитровской премии, директор научно-исследовательского института в городе Чирпане

Деятельность Государственного земледельческого научно-исследовательского института в городе Чирпане можно разделить на два периода. Первый период — от основания Института в 1925 году до 9 сентября 1944 года, а второй — от 9 сентября 1944 года. Сельское хозяйство Болгарии при монархо-фашистском режиме не ставило перед научными работниками задач повышения урожайности не только потому, что оно не было в состоянии использовать достижения агрономической науки, но и потому, что это не было целью фашистских правителей. В результате этого Институт почти целых двадцать лет работал в отрыве от сельскохозяйственной практики, разрешал ограниченное число задач. И если, несмотря на это, научные работники Института добились некоторых успехов, то это произошло благодаря ознакомлению с советской литературой, различными путями проникавшей в нашу страну, а также и практическому опыту селекционеров, применявших новые методы работы, не имеющие ничего общего с моргановско-менделевской генетикой.

Мелкое, раздробленное сельское хозяйство почти не использовало выведенные в Институте новые сорта хлопка, твердой

пшеницы, вики и озимого ячменя. Их широкое внедрение в сельскохозяйственную практику началось лишь после установления народной власти и создания трудовых кооперативных земледельческих хозяйств.

Выведение новых сортов высокопродуктивного хлопка с длинным волокном, морозостойких и засухоустойчивых сортов твердой пшеницы, скороспелых гибридов кукурузы, высокомасличного и устойчивого к болезням подсолнечника, тонкочешуйчатого ячменя и морозостойкой вики — вот часть тех проблем, над которыми работают сотрудники Института. Вместе с тем, кооперативное земледелие поставило на разрешение и ряд важных агротехнических задач: удобрение, яровизацию, чеканку и орошение хлопка, эффект от дополнительного искусственного опыления перекрестноопыляющихся культур и другие. В программу работы Института включен также и опыт с травопольными севооборотами для установления влияния травяного поля на структуру и плодородие почвы и на размер урожая пшеницы, выведенной на травяном поле.

Одновременно с селекционными и агротехническими задачами на Институт было

возложено производство элитных семян пшеницы, ячменя, овса, кукурузы, вики, подсолнечника и хлопка. Перед отделом защиты растений была поставлена задача изыскания средств для борьбы с вредителями сельскохозяйственных растений — хлебной жуелицей, люцерновым долгоносиком, кукурузным мотыльком, проволоочниками и другими.

Упорно работая над поставленными задачами, мы добились известных результатов. Создано два новых высокоурожайных сорта хлопка — 2362 и 2367-М, с более крупными коробочками, более длинным волокном и более высоким выходом. Из местных форм твердой пшеницы получено три новых сорта: Леукорум 814, Афине 831 и Хордеиформе 788, которые по урожайности и засухоустойчивости превосходят прежние сорта, выведенные Институтом. Некоторые из перспективных сортов устойчивы против полегания и пригодны для высокой агротехники.

Выведено несколько новых сортов кукурузы, типа твердой желтой восьмьрядной. Эти сорта — скороспелые, засухоустойчивые, имеют тонкий стержень початка и большой процент крупного зерна. Их урожай значительно выше урожаев как местных сортов, так и сорта Чирпан 96.

Широко поставлена работа по получению из яровой вики озимой посредством воспитания при пониженной температуре. Разработана методика яровизации хлопка и твердой пшеницы, благодаря чему стало возможным применение этого нового, мичуринского способа работы в селекции и производственной практике.

Сделаны выводы о способах орошения, распределении поливов и их влияния на размеры опадания бутонов, цветов и завязей хлопка, а также и на его урожайность.

Экспериментальным путем доказано, что при наших климатических и почвенных условиях из многолетних бобовых трав лучше всего развиваются люцерна и эспарцет, а из злаковых — французский райграс.

Наши достижения в большой мере являются плодом болгаро-советской дружбы

и советской помощи. Научные работники особенно осязательно почувствовали эту помощь в последние годы. Мы не только пользовались богатой советской литературой, но имели возможность встретиться с видными советскими научными работниками и мастерами высоких урожаев. Кроме того, два наших научных работника побывали в Советском Союзе и на месте ознакомились с задачами, методикой и достижениями в области селекции и агротехники хлопка и кукурузы.

Институт проводит агротехнические и сортовые опыты на территории Трудовых кооперативно-земледельческих хозяйств (ТКЗХ). Результаты этих опытов показывают кооператорам эффект от отдельных агротехнических мероприятий, а также и самые подходящие сорта для их районов. В Институте организуются встречи научных работников с представителями ТКЗХ, проводятся однодневные курсы по орошению хлопка, дополнительному опылению кукурузы, подсолнечника и по другим вопросам.

Партия и правительство создают все условия для плодотворной творческой работы Института. Построены новые жилые здания, улучшены бытовые условия рабочих и служащих. Институт оснащен передовой советской сельскохозяйственной техникой и теперь имеет все машины для применения современной агротехники. Обрабатываемая площадь Института увеличена вдвое, что дает возможность ввести восьмипольные травопольные севообороты. Партия повседневно помогает научным работникам овладевать марксистско-ленинским учением — необходимой предпосылкой для правильного и широкого использования мичуринской агробиологии в разрешении научно-исследовательских задач. Помощь, которую мы постоянно получаем от партии, правительства и великого Советского Союза, энтузиазм, с которым работают научные сотрудники Института, а также и тесная связь с ТКЗХ, являются гарантией успешного выполнения поставленных перед Институтом научно-исследовательских и производственных задач.

ПО РОДНОЙ СТРАНЕ

ВЫСОЧАЙШИЕ ВЕРШИНЫ И ОЛЕДЕНЕНИЕ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПАМИРА

Член-корреспондент Академии наук СССР

Д. И. Щербаков



Замечательные русские естествоиспытатели и путешественники прошлого своими исследованиями первые раскрыли особенности своеобразной природы Памирского нагорья. Естествоиспытателю А. П. Федченко первому принадлежит честь открытия Алтайского и Заалайского хребтов, а вместе с тем и первый почин научных исследований Памира. В 1871 году, вместе со своей женой О. А. Федченко, он проникает в Коканское ханство, совершает путешествие по южной Фергане и добирается, через перевалы Алая, в Алайскую долину. Он первый описал всю эту область и открыл громадный Заалайский хребет, о существовании которого до него и не подозревали.

В 1876 году Памир посещает экспедиция генерала Скобелева. В 1877 году первую геологическую рекогносцировку Памиро-Алая производит профессор И. В. Мушкетов, в 1878 году Памир пересекает географ и натуралист Н. А. Северцев, а несколько западнее, исследуя по преимуществу Каратегин, работает энтомолог В. Ф. Ошанин, открывший огромную горную цепь, названную хребтом Петра I, и группу громадных ледников, из которых наибольшему было присвоено имя первого исследователя Памира — Федченко.

Летом 1883 года состоялась большая «Памирская экспедиция», в составе которой работал горный инженер Иванов, астроном Путята и топограф Бендерский. В результате работ экспедиции была издана новая, исправленная карта Памира. В 1884—1887 годах ряд пересечений Памира и более за-

падных районов делает зоолог Г. Е. Грумм-Гржимайло.

С 1901 года на Памире систематически работает молодой ботаник Б. А. Федченко, а с 1903 года — географ Н. Л. Корженевский. Почвенно-ботанические наблюдения были проведены в 1913 году почвоведом С. С. Неструевым.

Постепенно круг вопросов, изучаемых экспедициями, стал узко специализироваться, широкие природоведческие поездки сменяются научными исследованиями по отдельным дисциплинам.

В первые годы после Октябрьской Социалистической революции наибольший интерес представляют работы геолога Д. В. Наливкина — на Памире, профессора Н. Л. Корженевского, ботаника И. А. Райковой и других — в горном Таджикистане.

В результате многочисленных посещений Памира «белые пятна» сохранились на карте только в западной его части. Районы вечных снегов Заалайского хребта, область к югу от высочайшей вершины Заалая — пика Ленина и, наконец, зона, лежащая на границе Памирского нагорья, в его западной части — эти неисследованные области явились наиболее труднодоступными уголками Памира. Изучение их было одной из задач большой Памирской высокогорной экспедиции, организованной Академией наук СССР летом 1928 года.

Прошло почти четверть века с тех пор, как высокогорная экспедиция Академии наук СССР открыла на северо-западном Памире мощное оледенение и ряд высочайших



Пик Сталина. Пик снят с верховьев ледника Гандо
Фото Е. В. Тимашева

вершин исполинов, венчающих Крышу Мира. Среди этих вершин выделяется гигантская, увенчанная снегами вершина, названная в честь великого вождя народов Пиком Сталина. В то время казалось, что эти суровые, дикие и труднодоступные места вряд ли когда-либо смогут приобрести сколько-нибудь существенное хозяйственное значение. Однако грандиозное социалистическое строительство в нашей стране поставило перед советскими учеными такие вопросы, которые раньше не возникали; в новом свете предстали и проблемы освоения высокогорных районов. В связи с великой стройкой коммунизма — Главным Туркменским каналом — приобрела исключительно большой практический и научный интерес оценка источников питания реки Аму-Дарьи. Многовод-

ность этой реки зависит в основном от ее питания талыми водами вечных снегов и ледников. Поэтому баланс влаги в Памирском нагорье, а также вопросы стока и фильтрации ледниковых вод стали на очередь дня.

С июля по сентябрь, т. е. в то время, когда сезонные снега и дожди, как источник питания реки, не играют роли, а потребность для орошения на равнинах Средней Азии резко возрастает, расходы воды в Аму-Дарье близ города Керки составляют почти 44 процента ее годового стока. Значительную часть воды дает правая составляющая Аму-Дарьи — река Вахш, которая в свою очередь образуется путем слияния двух крупных высокогорных рек — Сурхоба и Хингоу; их водосборные бассейны разделены гребнем высочайшего хребта Петра I. В бассейне реки Вахш оледенение занимает около 3500 квадратных километров или более одной трети всей площади оледенения Памира.

Именно здесь были сосредоточены работы Памирской высокогорной экспедиции, проводившей свои исследования в летние месяцы 1928, 1930, 1931 и 1932 годов.

Наиболее интересны результаты работ экспедиции в верховьях рек Танымас (Бартанг), Язгулем, Ванч, Суак-сай, Мук-су и Хингоу.

Экспедиция 1928 года двигалась на Памир обычным путем через перевал Талдык в Алайскую долину, затем перевалом Кзыл-Арт в район озера Кара-Куль и далее в верховье реки Бартанг.

Вначале путь шел по речным долинам северных склонов Алайского хребта. Внезапно с перевала Талдык перед участниками экспедиции открылась обширная Алайская долина. Она поражала степным простором, совершенно неожиданным после узких скалистых ущелий, по которым пролегалла дорога. Вдали, обрамляя долину, высился мощный Заалайский хребет — величественный барьер, почти до основания покрытый снегами и льдом, особенно великолепный на фоне яркосинего неба, весь залитый ослепительным солнцем.

Потом начался длинный и утомительный подъем на перевал Кзыл-Арт — единственный проход к пустынному нагорью, не менее однообразный и утомительный путь по высокогорной долине Маркан-су и подъем на новый небольшой перевал, засыпанный песчаными барханчиками. С перевала опять совсем неожиданно в котловине открылось

громадное яркосинее озеро Кара-Куль с изрезанными заливами берегами и многочисленными островами. Вокруг, на значительном расстоянии от глади воды, высились пшатрообразные снеговые вершины. Так экспедиция вступила на территорию Памира, резко делящуюся по особенностям рельефа на восточную и западную части.

Для Восточного Памира характерны широкие просторные долины, по дну которых протекают спокойные реки. Абсолютные отметки дна лежат на высотах от 3700 до 4200 метров. Округлые пологие гребни гор поднимаются над долинами еще на 800—1200 метров. Долины и склоны гор усеяны щебнем, на котором растут редкие кустики терескена да чахлая травянистая растительность.

Во время древнего оледенения большая часть гор была покрыта сплошными снегами и плоскими восточно-памирскими ледниками покровного типа. Следы этих ледников вид-

ны повсюду в виде прекрасно сохранившихся моренно-холмистых поверхностей.

Западный Памир отличается от Восточного большими абсолютными высотами. Вдоль Западного Памира с севера на юг протягивается линия высочайших вершин, превосходящих 6000 метров высоты над уровнем моря. Кроме того, Западный Памир значительно глубже расчленен речными долинами, которые местами носят характер глубочайших каньонов. В результате этого превышение хребтов над долинами в Западном Памире нередко в 2—3 раза больше, чем в Восточном.

От озера Кара-Куль экспедиция двигалась в юго-западном направлении, в сторону еще тогда неизвестного «белого пятна» верховий реки Бартанг. Когда караван экспедиции подошел к границам белого пятна, группа работников, в целях рекогносцировки местности, сделала восхождение на одну из приметных вершин на левом бе-

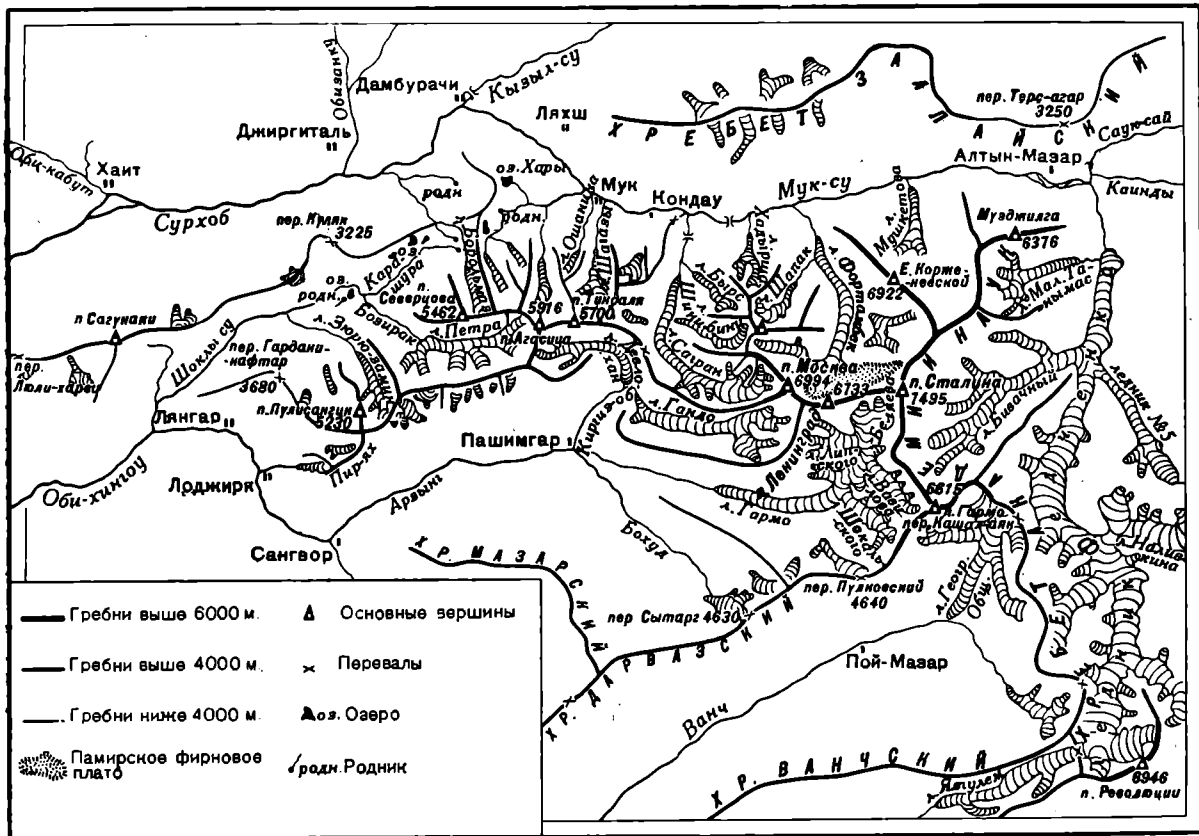
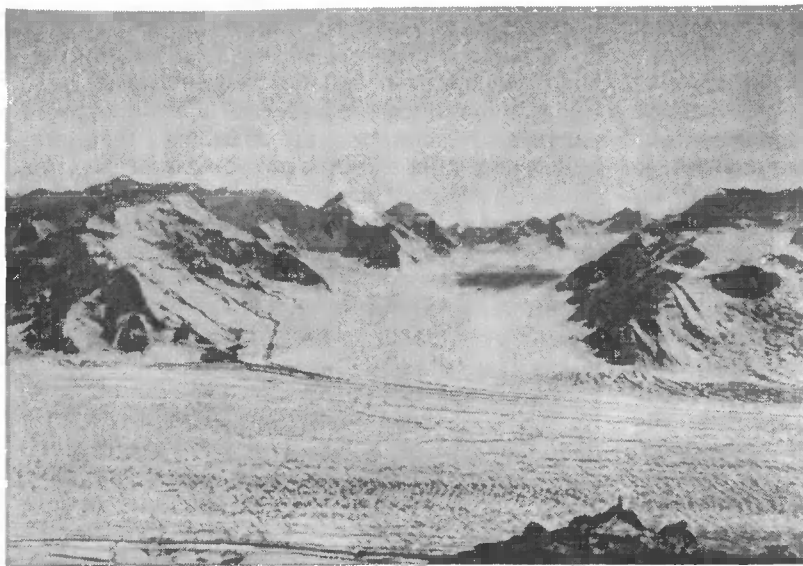


Схема хребтов и ледников Северо-Западного Памира (по Е. В. Тимашеву)



Центральная часть ледника Федченко у места впадения ледника Академии наук (на заднем плане)

реку реки Бартанг. Много лет назад геодезист Чейкин поставил там деревянную триангуляционную вышку. Подъем оказался трудным, все совершенно выбились из сил. Сказалось отсутствие предварительной тренировки, обязательной для серьезных высокогорных восхождений.

Все же удалось достичь вершины высотой в 5100 метров. Отсюда открывался замечательный вид на бесчисленные зубчатые вершины грандиозных хребтов. Всеобщее внимание привлек громадный ледник, видневшийся на западе, и меридиональный хребет, отделявший его от долин западного Памира. Ледник, как потом выяснилось, оказался верховьем ледника Федченко, а хребет был впоследствии назван хребтом Академии наук СССР.

Среди разнообразных причудливых вершин этого хребта, находившихся на расстоянии многих десятков километров от наблюдателей, бросалась в глаза одна вершина, имевшая форму трапеции. Она казалась самой высокой. Большое расстояние лишало возможности разобраться в деталях ее строения.

С триангуляционной вышки был сделан фотографический снимок хребта и взята засечка на эту вершину. Наложение засечки

на карту, бывшую в распоряжении экспедиции, указало ориентировочно, что неизвестная вершина лежит на границе Западного Памира, где-то в верховье реки Хингоу, берущей начало из ледника Гармо. По литературным данным было известно о существовании в этом месте горы Гармо.

До работ экспедиции высказывались предположения о существовании огромного Танымасского ледника, стекающего в верховья реки Бартанг с водораздельных высот в широтном направлении. На месте, где должен был быть этот ледник, экспедиция обнаружила на протяжении 16 километров ледниковые языки пя-

ти глетчеров, притом спускающихся с южных высот в меридиональном направлении.

Подъем по долине реки Танымас вверх оказался затрудненным необходимостью пересекать языки ледников, запиравших долину. За озером, лежащим немного выше последнего ледника, долина Танымас кончалась небольшим ледяным языком, который приводил на ледник Федченко — примерно к его середине. До посещения этого места экспедицией ледник Федченко был известен только в своей нижней части, и никто не предполагал его действительных грандиозных размеров. Экспедиция установила, что его длина достигает 77 километров, а общая площадь оледенения вместе с притоками составляет около 900 квадратных километров¹. Против долины реки Танымас (немного севернее) с ним сливается с западной стороны широкий, но сравнительно короткий ледник Академии наук длиной около 12—15 километров.

Область питания ледника Федченко носит характер оледенелого плато; фирновые массы настолько заполняют занятые ими долины,

¹ По уточненным данным Р. Д. Забирова (1951) длина ледника Федченко составляет 71,2 километра, а общая площадь льда и фирна всего его бассейна равна 808 квадратным километрам.

что вершины, расположенные по их бортам, кажутся погребенными льдами и снегом. Эти высоты поднимаются над фирновым полем в среднем не более чем на 1000 метров, в то время как у устья ледника превышение гребней достигает 4000 метров.

На высоте 5000 метров слои фирна, отделенные друг от друга запыленными прослоями, имеют мощность примерно двух-трех метров каждый, что свидетельствует о большой величине зимних осадков.

На ледяной поверхности средней части расположены большие темные полосы, представляющие собой нагромождения каменных обломков и рыхлого материала, снесенного с прилегающих к леднику горных склонов. Обломки отходят от горных склонов на середину ледника и образуют правильные валы «срединных морен», тянущиеся вниз вдоль ледника.

Очень своеобразен ледниковый язычок, спускающийся в долину реки Танымас. Здесь происходит как бы выплескивание льда в направлении, обратном общему движению ледника, что, вероятно, объясняется сильным боковым давлением со стороны ледника Академии наук.

Ледники системы Федченко представляют исключительный научный интерес. Расположенные на окраине Памирского плато, между пустынями и сухой континентальной областью нагорья, они поражают своими громадными размерами и разнообразием типов. Область питания ледников Федченко производит сильное впечатление своей мощностью, позволяющей сравнивать ее с фирновыми полями внутриматериковых льдов полярных стран.

В результате фототеодолитной и частью мензульной съемки; произведенной участниками экспедиции, была составлена довольно детальная карта белого пятна. На первом макете этой карты гора в форме трапеции, которую засекли еще с пика Чейкина, оказа-

лась самой высокой в районе и была названа пиком Гармо, а расположенная южнее нее выдающаяся вершина — горой Дарваз.

Как выяснилось после исследований 1932 года, при этом допустили ошибку, неправильно отождествив этот высочайший пик с пиком Гармо.

В 1932 году усилия экспедиции сосредоточились на изучении оледенения ранее не затронутой ее работами восточной части хребта Петра I. Автор этой статьи принимал участие в работе южной Хингоуской группы, состоявшей из альпинистов, геологов и топографов. Параллельно с этой группой, но севернее, двигаясь вдоль хребта Петра I по долине реки Мук-су, работал небольшой отряд геолога А. В. Москвина.

Южная группа поднялась на Тупчекское плато, перевалила хребет Петра I и вышла в долину верховий реки Хингоу, огражденную круто обрывающимися склонами гор. Речки, стекающие с прилегающих хребтов, образуют на широкой галечниковой пойме долины громадные конусы выноса. Следуя один за другим, конусы выноса заставляют русло Хингоу прижиматься то к правому, то к левому борту долины. Конусы выноса сложены рыхлым материалом; они удобны для прокладки оросительных каналов и покрыты почвой; поэтому на их поверхности располагаются селения, утопающие в зелени тую-



Теснина реки Бартавг у селения Орошор

вых деревьев, рощ грецкого ореха, яблонь, урюка.

Широкие же участки поймы реки, большей частью сложенные галечниками и песками, совершенно не пригодны для сельского хозяйства. Местами пойменные галечники закреплены тугайными зарослями, преимущественно из кустов облепихи до 3—4 метров высотой, тонкоствольной кустарниковой ивы и тамариска. Во время половодья вся пойма покрывается сетью ветвящихся протоков, среди которых остаются зеленые острова тугайных зарослей. С весны до начала сентября там, где нет мостов, прекращалась связь между населенными пунктами противоположных берегов. Река нередко вплотную подходила к крутым скалистым склонам долины; в таком месте приходилось пробираться по

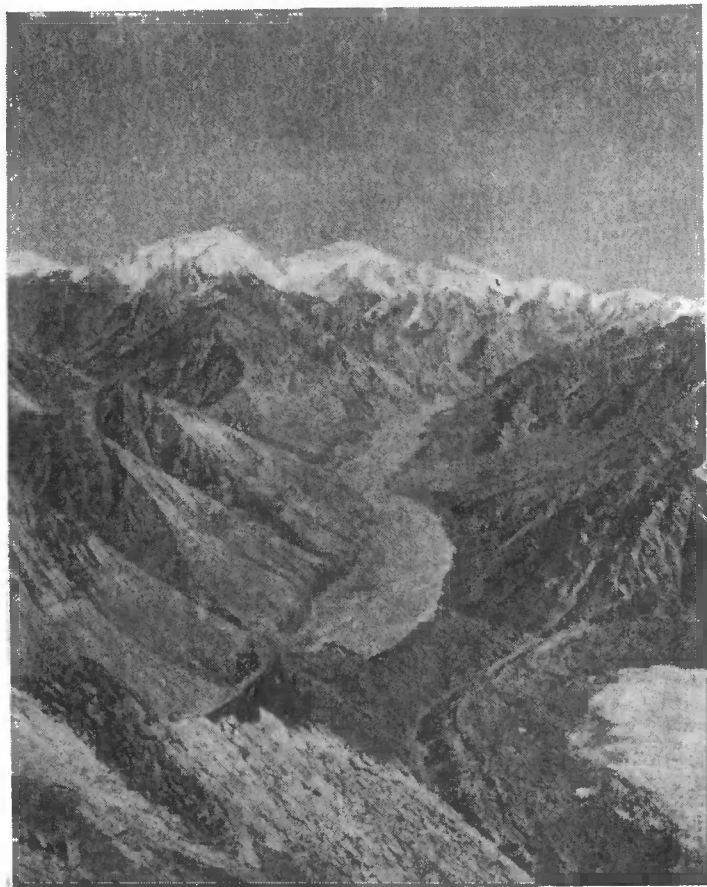
узким, едва заметным тропам над отвесными обрывами.

В последнем таджикском селении Пашимгар пришлось оставить лошадей и пешком выступить в поход на ледник Гармо — верховье реки Хингоу. Из селения в глубине долины был прекрасно виден белоснежный усеченный конус, называемый таджиками Гармо. Путь сначала шел лесом, а затем — по боковым моренам. Вскоре движение сильно затруднилось — прекратились сплошные осыпи камней, прикрывавшие ледник, и обнажился голубовато-зеленый лед, расщепленный многочисленными трещинами. Выше подъем стали преграждать крупные ледопады, нестерпимо сверкавшие на ярком солнце. Каждый шаг вперед доставался ценой большого напряжения сил. Ведь всю поклажу из расчета на месяц работы — продовольствие, топливо и спальные мешки — участники похода тащили на себе.

Наконец, отряды добрались до верховьев ледника — в самое сердце высочайшего в СССР горного узла, ряд пиков которого превышает 7000 метров. Этот район представляет собой грандиозное нагромождение скал и льда, увенчанное снежными шапками могучих вершин.

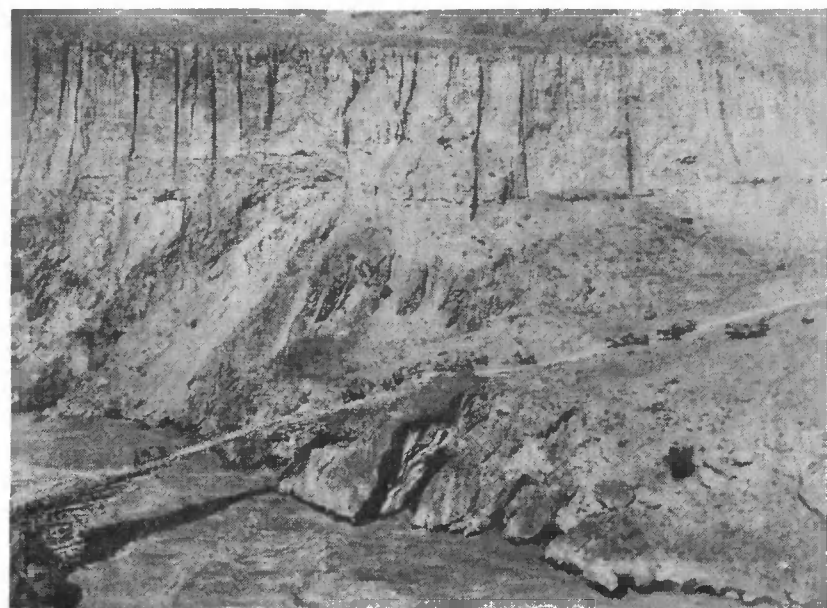
В месте слияния двух ледниковых рукавов, образующих ледник Гармо, удалось найти прекрасный «панорамный пункт» в виде мыса, заканчивающегося миниатюрной площадкой. Здесь топографы с трудом расположили свои высокогорные палатки, расставили геодезические приборы и фототеодолит. Непрерывный грохот лавин, пронесившихся с разных сторон, напоминал о суровой обстановке, в которой приходилось работать. В то же время отряд альпинистов разведывал проходимость находившегося не вдалеке Пулковского перевала, ведущего в долину реки Ванч, а также подступы к пику Гармо.

Мы воспользовались указаниями альпинистов и благопо-



Вид на пик Ленина и долину реки Саук-Дара

лучно прошли разорванные глубокими трещинами льды этого перевала. Поднявшись на его седловину, все были удивлены, увидев совершенно ровную площадку, лежавшую на высоте около 5000 метров. Это зрелище уводило мысль в иную обстановку, господствовавшую в отдаленном прошлом, когда на месте современного расчлененного дикого ландшафта существовал так называемый «пенеплен», т. е. почти равнина, образовавшаяся при разрушении древних складчатых гор.



Таджикский мост через реку Мук-су у селения Девсиар

Несколько позднее топографический отряд добрался как до северного, так и до южного конца ветвей ледника Гармо. На севере мы уперлись в почти отвесную стенку чудовищной высоты, увенчанную необычайно высоко расположенным снеговым плато и пиками, еще не помеченными на карте. На юге подошли вплотную к подножью покрытой снегами трапеции пика Гармо. Но вблизи она не производила того величественного впечатления, как тогда, когда мы увидели ее впервые из селения Пашимгар.

Время пребывания на леднике истекло. Путь к пику Гармо был разведан, пластинки, взятые для фототеодолитной съемки, использованы, продовольствие и топливо израсходованы. После утомительных работ на высотах между четырьмя и пятью тысячами метров все с нетерпением спускались к зоне лесов, к фруктовым садам.

При переправе через раздувшуюся от сильного снеготаяния речку Сагран, преграждавшую путь к селению Пашимгар, произошло несчастье: лошадь, нагруженная снятыми фотопластинками, споткнулась, упала посреди бурного потока, в какие-то доли секунды опрокинулась и исчезла под водой. При этом погибла значительная часть нашей работы, и на первое время мы располагали только данными глазомерного картирования, которое вели параллельно с фототеодолитной съемкой.

В Пашимгаре нас поджидало письмо от А. В. Москвина. Он сообщал, что его отряд обнаружил и засек теодолитом со склонов ледника Фортамбек громадную вершину, находящуюся на стыке меридионального хребта Академии наук и хребта Петра I, высота которой была определена приблизительно в 7666 метров. Вместе с тем А. В. Москвин упоминал о существовании двух высокогорных платформ: верхней — на высоте около 6000 метров и нижней — около 5300 метров, рассматриваемых им как древние эрозионные поверхности. Эти поверхности «почти равнин» являются конечной стадией выравнивания рельефа под воздействием внешних сил разрушения — колебаний температуры, деятельности воды и ветра и т. д. Данные А. В. Москвина совпадали с наблюдениями южной группы и свидетельствовали о молодых разломах земной коры в районе северо-западного Памира и последующих вертикальных перемещениях отдельных глыб.

Поздно осенью, встретившись с А. В. Москвиным в Москве, мы нанесли свои глазомерные маршруты на карту района с целью их сопоставления. При этом выявилось удивительное расхождение.

В то время как моя маршрутная съемка

несомненно упиралась в тот пик, который таджики называли Гармо, съемка А. В. Москвина, проведенная с ледников и высот северного склона хребта Петра I, приводила совсем к другому пику, стоявшему почти против слияния обеих конечных ветвей ледника Гармо.

Таким образом, выяснилось, что пик Гармо, к подножью которого мы подошли, оказался совсем не тем, который мы видели с вершины Чейкина. Таджики, правда, называли его Гармо, и он действительно был виден из Пашимгара, но его высота была всего 6615 метров, а мы искали вершину значительно более высокую, которую увидали с Восточного Памира.

Этот новый пик, имевший высоту в 7495 метров (по карте 1928 года), оказался высочайшим в СССР. Его назвали в честь великого вождя свободолюбивых народов пиком Сталина. Нам он тоже был виден с юго-запада, но мы никак не предполагали, что это та вершина, которую мы ищем, так как с нашей стороны его силуэт представлял собой не трапецию, а имел совершенно другой вид. Настоящий же пик Гармо оказался ошибочно названным на карте съемки 1928 года пиком Дарваз.

Работы 1932 года создали основу для

первой сравнительно подробной карты хребта Петра I, указали на характерные черты оледенения Западного Памира, на состояние снегового покрова и дали первую оценку гидроэнергетических ресурсов этой части Таджикистана.

После значительного перерыва опять возобновились исследования Северо-Западного Памира.

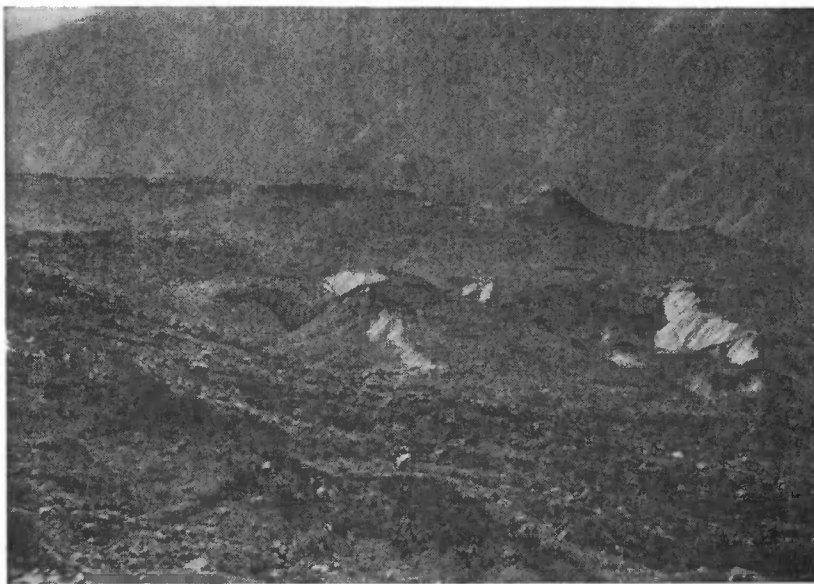
В 1947 году альпинистская экспедиция Всесоюзного комитета по делам физической культуры и спорта при Совете Министров СССР работала на северной стороне восточной части хребта Петра I. Она впервые достигла истоков ледника Сагран и с высот, превышающих 6000 метров, произвела наблюдения над районом пика Сталина.

В 1948 году Памирский отряд Института географии Академии наук СССР, возглавлявшийся географом-альпинистом Е. В. Тимашевым, выполнил гляцио-геоморфологические исследования на южной стороне хребта Петра I, в котловине Гандо и частично в бассейне ледника Девлохан.

В том же году альпинистская экспедиция Всесоюзного комитета по делам физической культуры и спорта прошла большую часть ледника Гармо, его главный левый приток — ледник Вавилова и совершила первовосхождение

на вершину горы Гармо (высота 6615 метров), а также на некоторые другие вершины.

В 1950 году альпинистская экспедиция спортивного общества «Локомотив» работала в верховьях ледника Гармо. Совершив первовосхождение на вершину (около 6350 метров) в хребте Академии наук СССР, экспедиция произвела ряд ценных фотосъемок, отражающих развитие оледенения южных склонов восточного окончания гор Петра I, включая склоны вершин пика Сталина и горы Ленинград. Покоренная вершина, названная восходителями «Гора Патриот», возвышается близ горы Молотова (6868 мет-



Каменный чехол на языке ледника Гармо

ров) над устьем ледника Вавилова.

В особенности следует отметить интересные наблюдения и выводы Е. В. Тимашева. Он детально изучил обнаруженную А. В. Москвиным верхнюю высокогорную платформу и предложил для нее название «Памирское фирновое плато». Это высоко приподнятая горизонтальная поверхность, сохранившаяся среди вершин, гребней и глубоких ущелий. Плато расположено на абсолютной высоте около 6000 метров и ограничено крутыми склонами, поднимающимися на 2000 метров над ложем долинных ледников. Поверхность плато одета фирновым покровом, толща которого измеряется многими десятками метров.

Вместе с пиком Сталина и вершиной Ленинград, для которых оно служит гигантским пьедесталом, Памирское фирновое плато представляет редкий пример необычного современного оледенения гор.

Плато имеет следующие наибольшие размеры: длина (с востока—северо-востока на запад—юго-запад) по осевой линии около 12 километров, ширина около 3 километров, площадь около 20 квадратных километров.

Вершины, окружающие плато, выглядят массивными останцами. Они поднимаются над поверхностью плато на 300—400 метров. И только лишь вершинные гребни пика Сталина, господствующие над окружающими высотами, возвышаются над плато более чем на 1000 метров. Основные очертания гребней и вершин здесь характеризуются плавными линиями. Это, несомненно, ярус унаследованных древних форм рельефа, поднятых на абсолютную высоту более 6000 метров.

На основании прежних и новых наблюдений сделаны существенные выводы о разрушительной деятельности ледников и режиме питания ледников. В этом отношении особенно поучительным оказался ледник Гармо, один из наиболее крупных и сложных ледников Северо-Западного Памира.

Талые воды вечных снегов и ледников



Ледопады в верхней части ледника Гармо

бассейна Гармо имеют сток на запад и образуют мощную, вытекающую из-под ледника Гармо реку Хингоу.

Главный цирк ледника Гармо окружают три вершины: гора Ленинград (6507 метров) на северо-западе, пик Сталина (7495 метров) на северо-востоке и гора Молотова (6868 метров) на востоке.

Длина ледника Гармо равна 31 километру. Ширина ледника варьирует от 700 до 1800 метров.

Поверхность ледника Гармо в верховьях имеет абсолютную высоту 4800—4900 метров. Ледник спускается до абсолютной высоты примерно 3020 метров.

В самом низу ледника находятся отдельные отторженные глыбы льда, погребенного под камнями и лишенного поступательного движения. Эта «мертвая» часть ледника имеет длину примерно 5 километров, а площадь—8 квадратных километров. Поверхность этой зоны сплошь покрыта темным каменным чехлом. Линейно направленные формы рельефа здесь отсутствуют. Следовательно, притока льда из полей питания в этой зоне нет.

Концевая часть, длина которой равняется почти 6 километрам, а площадь—6 квадратным километрам, сплошь покрыта мореной и представляет собой «зону распада». В ее пределах все тело ледника Гармо до ложа продольно разрезано мощной рекой Гармо, образующей многочисленные излучины. Кроме того, тело ледника изъедено «лед-

никовыми язвами» — громадными провалами и воронками, часть которых образует вместилища временных озер. Тело ледника в этой зоне теряет свою целостность, распадается на отдельные части, разделенные буграми моренного материала.

Как показали наблюдения, талые воды этого ледника производят громадную эрозионную работу на поверхности, внутри и особенно под ледниковыми образованиями, что до сих пор недостаточно учитывалось при изучении рельефа районов как современного, так и древнего оледенения. Крупные потоки из талых вод формируются под ледником уже на границе фирновой его части. Ниже фирна, на поверхности ледника по всей его длине существуют многочисленные озера и ручьи, которые в ледниковых трещинах и колодцах периодически находят себе сток внутрь ледникового тела. Большую размывающую силу также имеют потоки, берущие начало в боковых ледниках, нередко находящихся в стадии отчленения от главного ледникового ствола.

Талые воды, уже слившиеся в единый

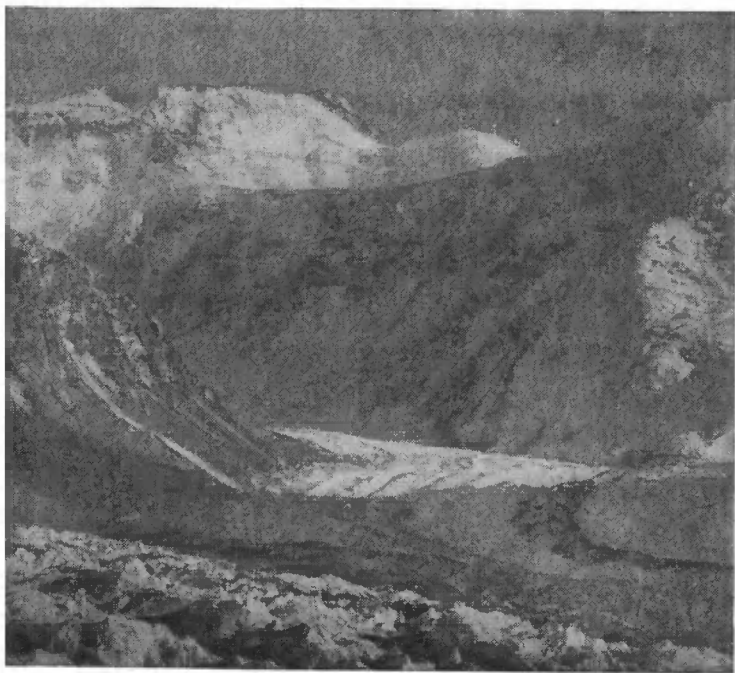
чрезвычайно мощный поток, производят не только глубинную, но и боковую эрозию. Река под ледниковым телом выработала в коренном ложе эрозионный врез, достигающий глубины во много метров¹. В него, повидимому, постепенно опускается тело современного ледника, которое сглаживанием придает создаваемой эрозионной форме ледниковую отделку. Именно так, по мнению Е. В. Тимашева, в сочетании одновременной работы реки и ледника над ней создается корытообразная долина — трог, а также лестница «вставленных трогов», которые считаются одной из классических форм рельефа, свидетельствующих о количестве ледниковых эпох в горной стране.

Главным источником питания ледника Гармо являются снежные и фирновые массы, сползающие и обрушивающиеся со склонов; выпадение же твердых осадков непосредственно на поверхность ледника играет второстепенную роль. Вследствие этого относительно малая площадь «поля осадконакопления» не имеет решающего значения в жизни ледника; это поле представляет собой одновременно «поле лавиносбора».

Большая площадь «бассейна питания» (67 квадратных километров против 34 квадратных километров поверхности ледника), громадный «запас высоты склонов питания» и их благоприятное расположение по отношению к господствующим влагонесущим ветрам — обеспечивают высокую «устойчивость» существования ледника Гармо.

Решающая роль лавин в питании ледника Гармо может периодически создавать неравномерный режим питания, а следовательно, и изменение морфологии и состояния ледникового тела.

Благоприятной для оледенения особенностью климата Северо-Западного Памира надо считать существование на высо-



Массив пика Сталина. Пик снят со склонов над ледником Фортамбек

Фото А. В. Москвина

¹ Особенно резко это явление выражено на леднике Гандо.

тах более 3000 метров постоянных воздушных потоков, приносящих издалека в район хребта Петра I водяные пары. Эти господствующие влагонесущие ветры имеют западные направления и доставляют испарения с морских пространств Атлантического бассейна.

Некоторую положительную роль в существовании оледенения, особенно в летний период, могут иметь вторжения холодного воздуха с арктических морей, достигающие Тянь-Шаня, Памира и даже северо-западной Индии. Они вызывают в горах эпизодические сильные снегопады и резко понижают снеготаяние. Однако действие этих воздушных масс, приходящих с севера и северо-запада кратковременно, а потому влияние их, особенно для восточной части хребта Петра I, второстепенно по сравнению с более постоянными западными ветрами.

Ежегодный приход осадков в твердом виде в районе пика Сталина по наблюдениям Обсерватории на леднике Федченко, находящейся на абсолютной высоте 4160 метров, составляет 993 миллиметра (в слое воды).

Таким образом, громадная абсолютная высота восточной части хребта Петра I обеспечивает улавливание максимального количества твердых осадков и тем самым постоянство питания ледников, стекающих с обоих склонов хребта.

Как было указано в начале статьи, оценка источников питания Аму-Дарьи приобретает повышенный научный интерес и особенно большое практическое значение в свя-



Фирновое поле у подножья Пулковского перевала

зи со стройкой Главного Туркменского канала.

Все исследования, проведенные в восточной части хребта Петра I, а также многочисленные наблюдения обсерватории на леднике Федченко, позволяют утверждать, что современное оледенение хребта Петра I является существенным и весьма устойчивым источником питания Аму-Дарьи и особенно в летнее время, засушливое для равнин Средней Азии. Таким образом, некогда высказанный прогноз зарубежных ученых, работавших в горах Петра I, о непрерывном уменьшении водоносности рек Средней Азии, ухудшении условий орошения ее богатейших районов, основанный на слишком поспешных выводах, должен быть отброшен как неверный и вредный для гигантской созидательной работы нашей страны.

ЛИТЕРАТУРА

Абалаков Е. М. На северо-западном Памире. Побежденные вершины, Год 1948, Ежегодник советского альпинизма, Географгиз, 1948, стр. 125—155; Белецкий Е. А. Пик Сталина, Географгиз, 1951, стр. 171; Бугаев В. А. На леднике Федченко, Гидрометиздат, 1948, стр. 47; Гарф В. А. К верховьям ледника Гармо. Побежденные вершины, Ежегодник советского альпинизма, Год 1951, Географгиз, 1952, стр. 183—205; Дорофеев И. Г. По «белому пятну» западного Памира. Побежденные вершины, Ежегодник советского альпинизма, Год

1951, Географгиз, 1952, стр. 63—85, Забиров Р. Д. На ледниках истоков Ванча и Ягулема. Побежденные вершины, Ежегодник советского альпинизма, Год 1951, Географгиз, 1952, стр. 63—85. Москвин А. В. Геологический очерк северо-восточных склонов хребта Петра I, Изд-во АН СССР, 1936, стр. 114; Тимашев Е. В. Маршрутные геоморфологические наблюдения в верховьях ледника Сагран летом 1947 года. Известия Всесоюзного Географического общества, том 81, вып. 4, 1949, стр. 386—401.

ЗАЩИТНЫЕ ЛЕСНЫЕ НАСАЖДЕНИЯ В ЗОНЕ ГЛАВНОГО ТУРКМЕНСКОГО КАНАЛА

Одна из величественных строек Сталинской эпохи — Главный Туркменский канал — преобразит отдаленные пустынные районы Средней Азии, связав Аму-Дарью и Аральское море с Каспийским морем и соединив шесть морей в единый великий водный путь. Сбывается многовековая мечта народов Туркмении: огромный край — пустыня Кара-Кумы — получит воду.

По крупным оросительным каналам вода дополнительно увлажнит один миллион триста тысяч гектаров земель, на которых будут выращиваться ценные сельскохозяйственные культуры, главным образом хлопок.

Семь миллионов обводненных пастбищных угодий создадут условия для высокого развития совхозного и колхозного продуктивного животноводства и особенно каракулеводства.

Наряду с развитием сельского хозяйства будет развиваться и лесное хозяйство — вода откроет большие возможности для выращивания лесных насаждений.

В суровых, пустынных условиях Кара-Кумов, где постоянно дуют ветры большой силы и опустошительные суховеи, где подвижные пески угрожают культурным землям и руслам каналов, — в этой пустыне могучей зеленой стеной встанут защитные лесные насаждения.

Велика и многообразна их роль и значение. Образуя единую систему мероприятий вместе с укреплением и облесением песков, с колхозными и совхозными полезащитными полосами, лесные насаждения в зоне Главного Туркменского канала будут надежной защитой каналов, водохранилищ, орошаемых земель, населенных пунктов и крупных промышленных объектов от заносов песком и пылевых бурь. Они создадут благоприятные условия

для жизни и труда населения пустынных районов, предохранят сельскохозяйственные культуры от вредного действия суховеев и сильных ветров, улучшат мелиоративное состояние орошаемых земель, предупреждая возможное их заболачивание и засоление. Лесные насаждения дадут ценное техническое сырье и в значительной мере обеспечат потребности местного населения в топливной древесине.

Включение в состав насаждений шелковицы белой позволит расширить кормовую базу шелководства. Введение фруктовых и орехо-плодовых пород в изобилии даст трудящимся фрукты и орехи. Особенно широки перспективы развития плодово-виноградных культур в южных субтропических районах Прикаспийской низменности, защищенных от северных холодных ветров.

Создание защитных лесных насаждений в зоне Главного Туркменского канала возложено на проектно-изыскательское объединение «Агролесопроект».

Для выполнения изысканий и проектирования защитных насаждений объединение «Агролесопроект» организовало в 1951 году две комплексные агролесомелиоративные экспедиции в составе различных специалистов: лесоводов, почвоведов, гидрогеологов, геоботаников, гидротехников, геодезистов-землеустроителей, лесопатологов и других.

Ранней весной того же года 15 отрядов вышло на трассу канала. С севера — от города Ходжейли, Кара-Калпакской АССР, и с юга — от городов Кизыл-Арвата и Казанджика, Туркменской ССР, — отряды начали наступление на пустыню, чтобы выполнить первый этап своего задания: обследовать и нанести на карты малоисследованную в агролесомелиоративном отношении пустынную территорию. Несмотря на трудные условия бездорожной и безводной пустыни Кара-Кумы, хорошо оснащенные экспедиции с успе-

хом преодолевали все препятствия. Наиболее отдаленные отряды были связаны со штабами экспедиций рациями и пользовались самолетами как для транспортной связи, так и для аэровизуального обследования огромной территории. Наши отечественные автомашины-вездеходы, как называют их на трассе канала, обеспечивали бесперебойное передвижение в песках.

При полевых работах изучались естественно-исторические и природные условия района, производились почвенные, геоботанические, агролесомелиоративные, гидрогеологические и другие изыскания с соответственным картированием.

В процессе производства проектно-изыскательских работ было установлено тесное единение и сотрудничество между экспедициями объединения «Агролесопроект» и научными отрядами Арало-Каспийской экспедиции Академии наук СССР, а также учеными Академии наук Туркменской и Узбекской ССР и ряда других научных и исследовательских организаций.

Полевые рекогносцировочные изыскания послужили материалом для разработки общей схемы агролесомелиоративных мероприятий в зоне Главного Туркменского канала, положенной в основу проводившихся с осени 1951 года детальных изысканий. В процессе этих изысканий, проведенных на значительной площади — свыше 600 тысяч гектаров, с достаточной полнотой и в более крупном масштабе были выполнены различные исследования, необходимые для проектирования защитных лесных насаждений и закрепления песков.

Подробно, с раскопками корневых систем, обследована произрастающая древесно-кустарниковая и травянистая растительность, а также существующие поливные насаждения оазисов. Изучались почва, пески, грунтовые воды корневых горизонтов, их состав и степень минерализации. Песчаные территории были распределены по основным типам лесорастительных условий, причем был установлен ассортимент пород и разработана агротехника лесокультурных работ в песках. Экспедиции выявили вредную для молодых посадок

и посевов леса фауну, что позволит в дальнейшем неуклонно проводить профилактические и истребительные мероприятия против вредных насекомых, грызунов, а также болезней леса.

Предварительное размещение агролесомелиоративных мероприятий предусматривает создание защитных лесных насаждений вдоль каналов, водохранилищ, вокруг населенных пунктов и промышленных предприятий, а также применение различных способов закрепления и облесения песков.

Для защиты разных объектов от песчаных заносов будут выделены пятикилометровые охранные зоны в песчаных массивах, по обе стороны трассы Главного Туркменского канала, крупных отводных оросительных и обводнительных каналов, вокруг орошаемых земель, промышленных предприятий и населенных пунктов. В пределах одного-двух километров охранный полосы, ближайших к защищаемому объекту, намечены активные агролесомелиоративные мероприятия для закрепления и облесения голых подвижных барханных и слабозаросших песков; на полужаросших песках будут закреплены только пятна голых подвижных песков. Заросшие пески не требуют активного вмешательства.

В пределах последующих трех-четырех километров полосы предусматриваются только охранные и профилактические мероприятия, например, запрещение рубки древесно-кустарниковой растительности, пополнение ее, ограничение и регулирование выпаса и другие.

Так как на отдельных участках трассы, в песча-



Преодоление крупно-барханных песков Кара-Кумов

Фото М. Ф. Пожарского

ных массивах, при строительстве канала будет сосредоточена большая техника, то, возможно, произойдет разбивание песков, с уничтожением существующей растительности на довольно широкой полосе с каждой стороны канала. Закрепление и облесение песков всеми возможными способами, наряду с применением механической защиты является здесь первоочередной задачей.

Чтобы избежать сноса вывутаго песка обратно в канал, на песчаных отвалах, до их облесения, необходимо применять различные средства защиты: глинование, битуминизацию, покрытие тяжелым ветронепереносным грунтом (щебень, галька и другие), установку механических защит, залужение травами и т. д.

Можно предотвратить развеивание подвижных песков при временном и срочном их закреплении, используя метод битуминизации, разработанный Н. Бонасевичем и Н. Захаровым. Битумная эмульсия (получаемая из отходов нефти), нанесенная на поверхность песка, связывает поверхностные слои, препятствуя тем самым их развеиванию. При строительстве Главного Туркменского канала и создании защитных лесных насаждений этот метод битуминизации должен занять подобающее место.

Мероприятия по закреплению и облесению внутриоазисных песков проектируются там, где пески разбиты, имеют поступательное движение и угрожают культурным землям и садам. В этих случаях в опытно-производственных условиях можно также испытать закрепление песков методом живых изгородей,

предложенным профессором В. А. Дубянским. Стоит он в посадке перед наступающими барханами нескольких рядов черенков (сеянцев) тамариска, лоха восточного и других пород.

Значительная подвижность барханных и разбитых песков, особенно в юго-западных районах Туркмении (например, Балханский коридор), где постоянно дуют ветры большой силы, а также высокая засоленность подвижных песков, создают ряд затруднений при производстве фитомелиоративных работ.

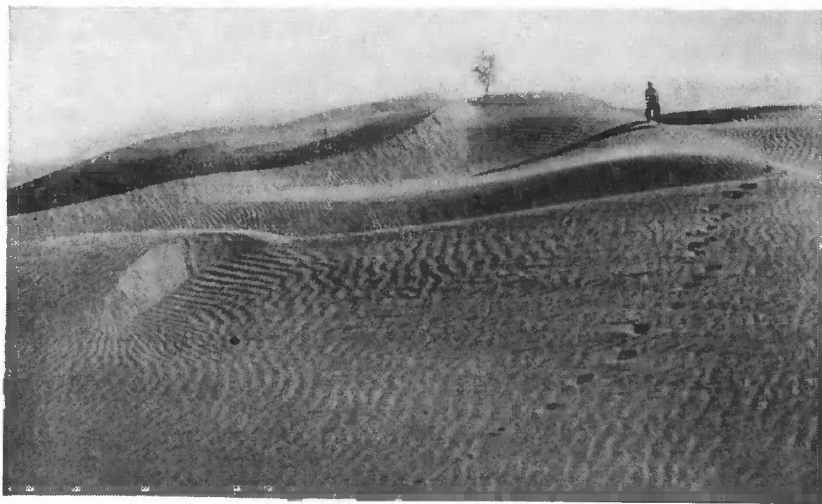
При закреплении и облесении голых или слабо заросших подвижных песков, весьма трудоемким является применение временных механических защит из камыша, янтака, сагана и других, чтобы частично нивелировать их рельеф, предохранить песчаные культуры от засекания, выдувания и засыпания песком.

В каждом отдельном случае использование механических защит требует тщательного изучения специфических особенностей песчаных массивов, а также учета ветрового режима района и связанного с ним движения песков. Небит-Дагская опытная лесная станция Среднеазиатского научно-исследовательского института лесного хозяйства и Черкесская экспедиция «Агролесопроекта» провели испытания по установке механических защит ажурной конструкции из камыша. Оказалось, что они дают экономии материалов и способствуют общему снижению стоимости затрат. Производственный эффект их при этом довольно значителен. Для широкого внедрения механических защит ажурных конструкций в производство необходимо, однако, продолжить их испытания в широких опытно-производственных условиях.

Закрепление и облесение песков в зоне Главного Туркменского канала проектируется, в основном, посредством посева семян местных древесно-кустарниковых пород псаммофитов-песколюбов, саксаула белого и черного, кандымов, черкезов, песчаной акации и местами лоха.

Посев саксаула рекомендуется наземный (с автомашины, верблюда) и аэросев. Посев семян песчаных пород рекомендуется производить во влажный песок, с начала ноября по март месяц.

Средне-азиатский научно-



Барханные пески на берегу Узоя

Фото М. Ф. Пожаркова

исследовательский институт лесного хозяйства разработал конструкцию сеялки для механизированного посева на песках различных форм рельефа. Скорейшее внедрение в производство такой сеялки значительно облегчит посев псаммофитов. Наряду с посевом древесно-кустарниковых пород — псаммофитов, с целью закрепления песков можно применять и посев многолетних трав.

Необходимо отметить, что этот весьма важный и перспективный вопрос еще в полной мере не разрешен: требуется разработка агротехники и методов посева в песках различных трав.

На разбитых, голых, слабозаросших песках, непосредственно примыкающих к защищаемому объекту, предпочтительно производить посадку псаммофитов, а затем подсевать семена белого и черного саксаула.

Посадкой черенками разводятся черкезы, кандымы, гребенщики, лох восточный; посадкой сеянцами — саксаул черный и лох восточный.

При освоении больших пустынных площадей передовым и весьма перспективным методом является аэросев. Если тщательно выбрать участки под посев саксаула, учитывая его биологические и экологические особенности, аэросев может дать хорошие производственные результаты и обеспечить высокую производительность. Хорошие результаты от аэросева саксаула белого были получены на мелкобугристых слабозаросших песках.

Разработкой методов аэросева занимается Среднеазиатский научно-исследовательский институт лесного хозяйства. Дальнейшее совершенствование их, исследование их применения в различных типах лесорастительных условий песков, а также испытание посева семян не только саксаула, но и других пород, позволит более широко внедрять аэросев в производство.

В орошаемой зоне защитное поливное лесоразведение будет связано с ирригационно-мелиоративной сетью. Лесные полосы будут размещены вдоль Главного Туркменского канала, отводных оросительных и обводнительных каналов.

В зависимости от почвенных, климатических и гидрогеологических условий ширина лесных полос в различных объектах будет различная. По Главному Туркменскому каналу и водохранилищам ширина их должна быть не меньше 100 метров с каждой стороны канала и вокруг водохранилищ; по крупным отводным оросительным и обводнительным, а также магистральным каналам, в зависимости от расхода воды и почвенно-грунтовых условий, усредненная ширина их колеблется от 30 до 60 метров с каждой стороны канала. По распределительным каналам первого порядка ширина их будет составлять



Рядовые посадки черного тополя и айланта.
Посадки 1949 года

Фото Н. М. Сотникова

10—20 метров с каждой стороны, по внешним границам орошаемых оазисов и массивов земель нового орошения — не менее 30 метров.

Защитные зеленые зоны будут созданы вокруг районных центров, рабочих поселков и областных городов, а также промышленных предприятий в радиусе от 5 до 10 километров.

Обилие солнца, тепла, длительный вегетационный период, при наличии воды, позволяют выращивать разнообразные древесные породы и вместе с тем обеспечить их приживаемость, быстрый рост, высокую производительность и защитные свойства.

В качестве главных пород при создании защитных насаждений рекомендуются: из хвойных — сосна крымская и эльдарская, а из лиственных — акация белая, вяз мелколистный, гледичия, дуб черешчатый, ивы древовидные, карагач шапочный, платан восточный, шелковица белая и черная, ясень согдианский и зеленый, тополь Боллеана, тополь черный, пирамидальный, кавказский и некоторые другие породы. Из второстепенных сопутствующих пород: туя восточная, лох садовый, маклюра, клен ясенелистный, софора японская, можжевельник виргинский, клен полевой, катальпа отменная, карнас миссисипский и другие.

Из плодовых: абрикос, айва, лох крупноплодный, яблоня, миндаль, алыча, вишня, персики, черешня; на юге в Прикаспийской низменности — в субтропических районах, помимо указанных пород, можно выращивать орех грецкий, гранат, хурму виргинскую и кавказскую, маслину, инжир и другие.

Практика создания поливных насаждений в Средней Азии уже накопила богатый опыт, позволяющий



Поливные насаждения (акация, шелковица, лох).
Посадки 1946 года

Фото Н. М. Сотникова

выбрать для озеленения зоны Главного Туркменского канала наиболее ценные древесно-кустарниковые породы. Такие породы, как дуб черешчатый, каркас миссисипский, катальпа отменная, сосна эльдарская и крымская (в северной части трассы канала), клены и некоторые другие, вновь вводимые, до широкого внедрения их в производство, предварительно испытываются в опытно-производственных условиях на опытных лесных станциях, в лесхозах и лесничествах Узбекской и Туркменской ССР. Больших успехов в лесоразведении добилась лесокультурная опытная станция Туркменской республики; ее достижения будут представлены на Всесоюзной сельскохозяйственной выставке.

Правильным подбором древесно-кустарниковых пород применительно к лесорастительным условиям, типами смешения лесных культур, с учетом биологических особенностей отдельных пород, и высокой агротехникой выращивания должно быть обеспечено создание биологически устойчивых защитных насаждений.

Посадка и посев леса, а также последующий уход за насаждениями максимально обеспечивается механизацией основных процессов работ.

Проектирование защитных лесных насаждений и закрепление песков еще затрудняется отсутствием достаточного опыта лесокультурных работ в зоне Главного Туркменского канала и тем, что важнейшие свойства каракумских песков слабо изучены. Далеко недостаточно известны способы и характер движения песков, их водно-физические свойства, методы агротехники травосеяния на песках и т. д. Совершенно неудовлетворительно разработана культура галофитов (растений, приспособленных к произрастанию на засоленных почвах) — весьма важный вопрос, без разрешения которого затруднительно проектировать агролесомелиоративные мероприятия на засоленных песках, весьма распространенных в юго-западных районах Туркмении. Необходимо изучить водный и солевой режим территорий, прилегающих к каналам, а также методы биологического дренажа для борьбы против заболачивания и вторичного засоления.

Учитывая большой объем работ по закреплению и облесению песков, вопросы механизации отдельных процессов требуют быстрее и неотложного решения.

Дальнейшие плодотворные исследования в указанных направлениях и действенная помощь со стороны научно-исследовательских организаций и ученых Арало-каспийской экспедиции Академии наук СССР, академий наук Туркменской и Узбекской ССР обеспечат успешное выполнение проектно-изыскательских и производственных работ по созданию защитных лесных насаждений в зоне Главного Туркменского канала.

Воодушевленные историческими решениями XIX съезда партии и речью товарища И. В. Сталина на съезде, работники лесного хозяйства отдадут все свои силы и знания, чтобы претворить в жизнь великие сталинские предначертания по преобразованию пустынных районов страны.

П. И. Ж о т о в
Агролесопроект

О ДЕФОРМАЦИИ ЛЕДЯНЫХ СКЛАДОВ

Лед как строительный материал используется у нас пока в ничтожно малой мере даже в районах с суровыми длинными зимами, очень благоприятными для ледяного строительства. Между тем строительные свойства льда весьма высоки, но своеобразны, и их надо хорошо знать, чтобы избежать ослож-

нений и существенных деформаций ледяных конструкций.

Лед нашел применение преимущественно при сооружении изотермических складов системы лауреата Сталинской премии инженера М. М. Крылова.

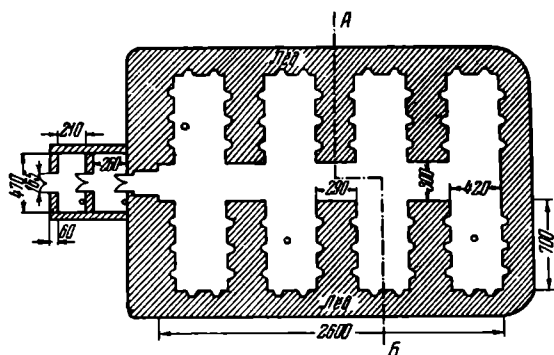


Рис. 1. План ледяного склада на Щербаковской плодовоовощной базе Мосглавресторана

Тринадцатилетняя практика строительства и эксплуатации этих ледяных складов¹ наглядно доказала, что из льда можно успешно строить долговременные сооружения, безотказно работающие при соблюдении очень несложных правил ухода за ними.

В Москве, на Щербаковской плодовоовощной базе Мосглавресторана построен ледяной склад, непрерывно существующий уже двенадцать лет. За это время выявились некоторые особенности льда как строительного материала, которые до сих пор либо вовсе не учитывались при сооружении ледяных складов, либо не в полной мере принимались во внимание.

Одним из характернейших свойств льда является большая его пластичность, особенно значительная при температуре, близкой к 0° .

Чтобы исключить влияние пластических деформаций, М. М. Крылов придал перекрытиям ледяных складов полусферическую форму, в которой почти отсутствуют растягивающие усилия.

Действительно, полусферическая форма ледяных сводов полностью оправдала расчеты М. М. Крылова. Даже при образовании в сводах больших сквозных проталин площадью до трех квадратных метров, какие наблюдались в некоторых складах при несоблюдении установленных правил эксплуатации, своды сохраняли свою устойчивость и не разрушались.

Вместе с тем, опыт эксплуатации ледяных складов показал, что в известных условиях (не являющихся редким исключением) могут произойти весьма значительные деформации, не предусмотренные при строительстве ледяных складов. Ниже дается опи-

сание наиболее значительной из них, сделанное по личным наблюдениям автора на Щербаковском ледяном складе Мосглавресторана.

Этот ледяной склад был построен в зиму 1939—1940 года для долговременного хранения плодов и овощей. Из-за ограниченности территории склад был сооружен на заболоченной пойме реки Яузы с высоким положением уровня грунтовых вод (около 80 сантиметров от поверхности земли). План склада и его поперечный разрез схематически представлены на рисунках 1 и 2.

Совершенно естественно, что в таких неблагоприятных условиях ледяной массив склада начал подтаивать снизу, особенно по внешнему периметру, где сильнее сказывалось также отепляющее действие атмосферных факторов. Подтаивание основания ледяного склада обусловило общую его осадку, весьма значительную по размерам.

Соответственно этому стали уменьшаться по высоте внутренние размеры камер и центрального продольного коридора. Поэтому через три года после сооружения ледяного склада понадобился его капитальный ремонт, осуществленный по способу, предложенному агрономом А. Ф. Канаевым. Этот способ заключался в намораживании слоя льда толщиной 1—1,5 метра по наружной ледяной поверхности склада после предварительного удаления с нее слоя опилочной теплоизоляции.

Чтобы сохранить необходимые внутренние размеры ледяного склада по высоте, А. Ф. Канаев предложил скалывать со сводов изнутри слой льда, соответствующий величине намороженного снаружи слоя. Вследствие малой отрицательной температуры ледяного массива (около $-0,5$ — $-1,0^{\circ}$), эта операция являлась нетрудной, так как лед легко скалывался легкими остроконечными ломом и пешнями.

Со времени своего сооружения Щербаковский ледяной склад подвергался капитальному ремонту описанным способом четыре раза: в 1942—1943, 1945—1946, 1948—1949 и в 1950—1951 годах. Каждый раз сверху намораживался слой льда толщиной около 1,5 метра, а изнутри, со сводов склада скалывался примерно такой же слой льда,

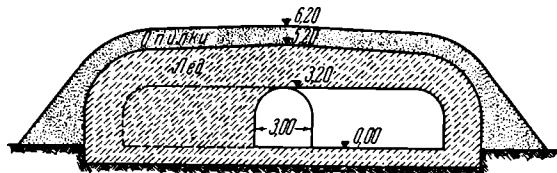


Рис. 2. Поперечный разрез ледяного склада по А—В

¹ Первые опытные ледяные изотермические склады были построены в зиму 1939—1940 года.



Рис. 3. Следы опилочной теплоизоляции в ледяных стенах склада

Фото Н. Бобова

который использовался на ремонт ледяного пола склада.

Надо подчеркнуть, что при таком способе ремонта эксплуатация ледяного склада в течение 12 лет не прерывалась ни на один день.

Следы осадки ледяного склада и операций его наращивания сверху, а также скалывания сводов изнутри очень хорошо видны на рисунке 3. Темные горизонтальные полосы в ледяных стенах склада — это опилки из теплоизоляционного укрытия, которыми ледяной массив был защищен сверху от таяния и которые снимались перед наращиванием льда во время капитальных ремонтов. Самый нижний слой опилок, вмёрзший в лед, не было смысла скалывать. При намораживаниях льда сверху эти слои опилок прикрывались новым льдом и остались наглядным свидетельством осадки ледяного склада.

На фотографиях видно, что осадка разных частей ледяного массива была очень неравномерной. Внутренние стены оседали с одинаковой скоростью, о чем свидетельствует параллельность темных полос на рисунке 3. В то же время наружные стены оседали гораздо быстрее (рис. 4). Несмотря на такую большую неравномерность осадки разных частей ледяного массива пластическая деформация льда протекала во времени очень плавно и спокойно, не вызывая никаких осложнений в эксплуатации ледяного склада.

По темным полосам на фотоснимках (рис. 3 и 4) видны также размеры осадки как между капитальными ремонтами, так и за весь период существования склада. На рисунке 4 видно, что верхняя поверхность ледяного массива первого намораживания (при сооружении склада) в 1939—1940 годах оказалась в 1951 году у самого пола.

Сопоставляя рисунок 4 с рисунком 2, можно заключить, что за 12 лет общая осадка ледяного склада равна примерно 5 метрам, что составляет в среднем около 3,5 сантиметра в месяц.

К сожалению, за осадкой Щербаковского ледяного склада систематических, а тем более инструментальных наблюдений не велось, поэтому нельзя сказать определенно, происходили ли осадки равномерно в течение года. Можно только предполагать, что в теплое время года они, вероятно, были значительно больше, чем в холодное.

По сообщению А. Ф. Канаева, в ведении которого находились все плодовоовощные базы и ледяные склады Мосглавресторана, осадка Ростокинского склада была наименьшей в мае и июне; наибольшая же осадка наблюдалась в июле — октябре (примерно в два раза больше, чем в остальное время года).

Пластические деформации льда в ледяных складах, обусловливаемые неравномерностью осадки ледяных складов вследствие подтаивания снизу, наблюдались и в других пунктах. Но нигде они не

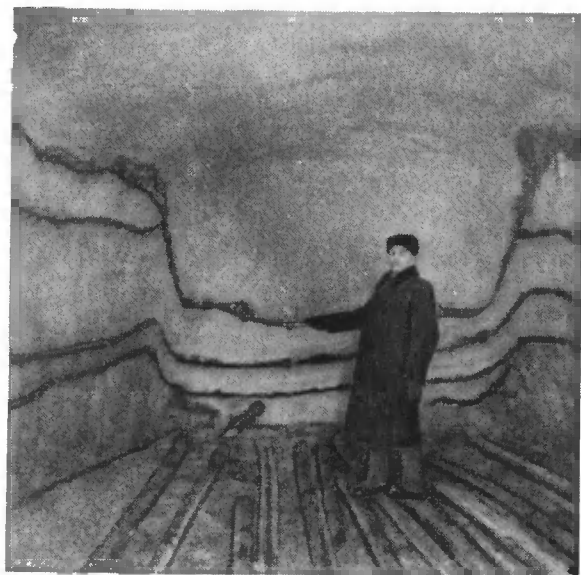


Рис. 4. Следы опилочной теплоизоляции в наружной стене ледяного склада

Фото Н. Бобова

достигали таких исключительно больших размеров, как в описанном случае. Объясняется это, с одной стороны, тем, что другие ледяные склады находятся в более благоприятных грунтовых условиях (отсутствуют близкие к поверхности грунтовые воды), а с другой — тем, что период их существования в два-три раза меньше, чем описанного Щербаковского склада.

Этот случай многолетнего существования непрерывно эксплуатировавшегося ледяного склада при столь значительных деформациях заслуживает обстоятельного изучения. Он свидетельствует о больших достоинствах льда как строительного материала, способного выдерживать даже такое суровое испытание, как описанное, без нарушения нормальной эксплуатации сооружения.

А. М. Чеботило

Институт мерзлотоведения имени В. А. Обручева
Академии наук СССР

ГИБРИДЫ ЯКА С СИБИРСКИМ И СИММЕНТАЛЬСКИМ СКОТОМ

По мичуринскому учению главная цель гибридизации состоит в том, чтобы обогатить наследственность организма, повысить его жизнеспособность, сделать его пластичным и при соответственном подборе родительских пар обеспечить нужное направление развития свойств или признаков его родителей.

Направленное воспитание гибридов дает возможность создавать формы животных, обладающие новыми наследственными свойствами.

Горно-Алтайская сельскохозяйственная опытная станция с 1929 года производит опыт гибридизации яка с местным сибирским и симментальским скотом, создавая новую породную группу мясо-молочного направления.

Породы, участвующие в этом опыте, характеризуются такими показателями продуктивности: ячиа в суровых природных условиях высокогорий Алтая, при дойке с подпуском теленка, дает за 180—210 дней лактации 300—350 килограммов молока, содержащего 6,7—7 процентов жира, живой вес ячиа — 270 килограммов; сибирская корова имеет удой 1000—1200 килограммов молока за лактацию при 4,4—4,5 процента жира, живой вес ее — 300 килограммов; корова симментальской породы дает 3000—3500 килограммов молока при 3,7 процентах жира, живой вес ее достигает 600 килограммов.

Предполагалось сочетать в гибридных животных высокую молочность, большой живой вес симментала с высоким содержанием жира в молоке, крепостью конституции и выносливостью сибирского скота и яка.

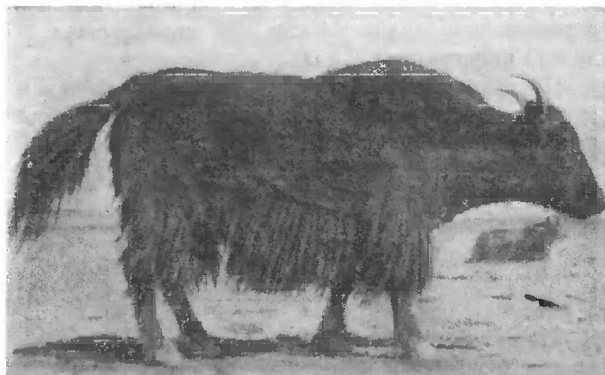
В результате многолетнего подбора пар, на основе хорошего кормления и содержания животных и направленного выращивания молодняка, создано стадо гибридов яка, представляющих собой качественно новый тип животных, со свойственными им хозяйственно полезными и биологическими признаками.

Удой гибридных коров по третьему отелу и старше составляет в среднем 2300 килограммов молока при 4,9 процентах жира, живой вес коровы 480 килограммов.

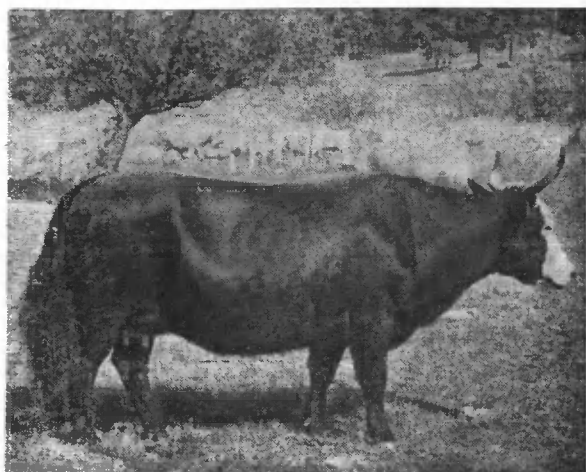
Таким образом, удой гибридных животных приближается к молочной продуктивности первоклассных симментальских коров, а молоко по содержанию жира превосходит молоко лучших сибирских коров.

Исследование жировых шариков молока гибридов показало, что величина этих шариков значительно превышает величину жировых шариков в молоке других пород крупного рогатого скота. Так, диаметр жировых шариков в молоке гибридов яка равен 3,92 микрона, джерсейской — 3,50, ангельской — 2,92, голландской — 2,54, швицкой — 2,33 микрона.

Величина жировых шариков играет большую роль в технологии молочного дела. При переработке молока с крупными жировыми шариками выход масла больше. Из сливок такого молока быстрее



Ячиа



Гибридная корова первого поколения «Изюминка»
(симментал × як)

сбивается масло, оно более высокого качества и дольше сохраняется. Молоко с крупными жировыми шариками содержит в жире большее количество таких ценных биологических веществ, как каротин, витамины А, С и D.

Лучшие гибридные коровы опытного стада имеют продуктивность: «Изюминка» — удой 2480 килограммов молока, 6,38 процентов жира, живой вес 511 килограммов; «Парусина» — удой 2952 килограмма молока, 5,13 процента жира, живой вес 560 килограммов; «Бега» — удой 3228 килограммов молока, 4,77 процента жира, живой вес 590 килограммов. Многие гибридные коровы, выращенные на станции, превосходят живой вес ячих на 100—110 процентов и живой вес местных коров на 70—80 процентов.

Такие показатели продуктивности получены при пастбищно-сенно-силосном кормлении животных и ограниченном скормливанні им концентратов — до 450 килограммов в год.

По сравнению с сибирским и симментальским скотом гибриды лучше усваивают корм и быстрее нагуливают вес. Их мясо относится к высшим сортам. У хорошо упитанных животных мясо прослоено жиром и вся туша с поверхности имеет жировой покров. Кроме того, гибриды дают тяжелые первосортные кожи.

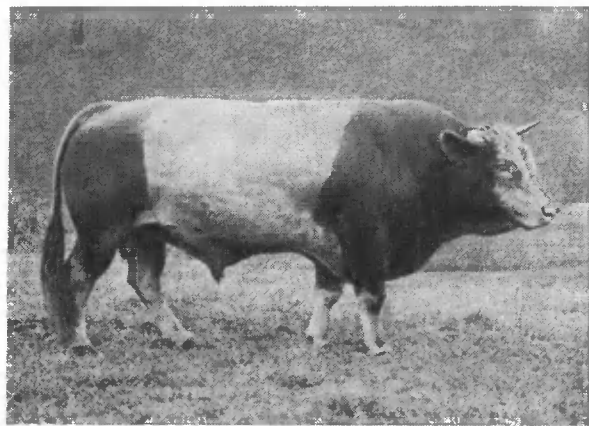
До последнего времени большим препятствием в распространении новых пород было бесплодие гибридных быков. Поэтому нельзя было применять воспроизводительное скрещивание гибридов и тем самым закреплять и совершенствовать присущие им сельскохозяйственные признаки.

В результате многолетней работы за последние годы на станции получены плодотворные гибридные быки третьего и четвертого поколений, имеющие наследственность симментальского скота, сибирского скота и яка. Теперь есть возможность разводить гибридов методом воспроизводительного скрещивания и, кроме того, в целях получения животных с обогащенной наследственностью, гибридные быки спариваются с симментальскими и помесными коровами. Телята от этого спаривания в силу своей противоречивой наследственности рождаются крепкими, при рождении имеют средний живой вес 36 килограммов, наивысший — до 50 килограммов. По внешнему виду они отличаются от помесных телят более широкой лобной частью, несколько суженной мордой, большей волосатостью и более пышной кистью хвоста. По темпераменту гибриды — живые и подвижные животные.

При направленном воспитании (обильное кормление, содержание в неотапливаемом телятнике) гибридный молодняк хорошо развивается, давая среднесуточные привесы в 800—900 граммов и достигает к шестимесячному возрасту живого веса в 180 килограммов.

Лучшие шестимесячные гибридные бычки из стада Горно-Алтайской сельскохозяйственной опытной станции имеют живой вес до 250 килограммов.

Гибриды отличаются своими биологическими особенностями. Число эритроцитов и лейкоцитов в их крови, а также содержание гемоглобина у них выше, чем у помесных, содержащихся в таких же условиях. У гибридов красные и белые кровяные тельца крупнее, чем у помесей. Все это указывает на то, что у животных новой породы более



Гибридный бык в возрасте 4-х лет

интенсивно проходит обмен веществ и что они более жизненьны.

Гибридные быки, выращенные в стаде опытной станции, работают как производители на колхозных молочно-товарных фермах Горно-Алтайской автономной области, в совхозах Алтайского сахаротреста, Бийского молесвинтреста и Новосибирского Сибживтреста.

Широкое использование гибридных быков в колхозном и совхозном производстве способствует формированию нового типа животных, жизненьных и высокопродуктивных, имеющих противоречивую наследственность двух видов крупного рогатого скота *Bos taurus* (тур) и *Bos grunniens* (як).

Работы по гибридизации яка следует вести в двух направлениях: методом промышленного скрещивания, при котором все бесплодные гибридные быки должны идти на откорм и нагул как цен-

ные мясные животные; методом сложного воспроизводительного скрещивания, при котором высокопродуктивное гибридное маточное поголовье и классные плодовые гибридные быки должны служить базой создания новой породы крупного рогатого скота мясомолочного направления для горных и предгорных районов Алтая.

При осуществлении этих методов разведения необходимо учесть, что для гибридных животных, имеющих неустойчивую наследственность, необходимо создавать наилучшие условия кормления, содержания и ухода, особенно для молодняка.

Опыт работы Горно-Алтайской сельскохозяйственной опытной станции по гибридизации яка с сибирским и симментальским скотом показывает полную целесообразность применения в животноводстве мичуринского метода отдаленного скрещивания.

В. В. И в а н о в а

Кандидат биологических наук
Горно-Алтайская сельскохозяйственная опытная станция

МАКСИМАЛЬНАЯ ГЛУБИНА ОКЕАНА

Еще недавно дно морей и океанов представляли в виде относительно ровной поверхности. Упрощенное представление о «равнинном» рельефе морского дна было результатом совершенно недостаточной изученности глубин мирового океана. Широкое применение современных методов измерения морских глубин показало сложную и многообразную картину подводного рельефа, не уступающего по масштабам и разнообразию форм рельефу суши.

Особенно большой интерес представляют максимальные глубины океана, позволяющие судить о размахе тектонических движений земной коры¹. Сопоставляя высочайшую вершину суши — гору Эверест — 8832 метра и наибольшую из известных до недавнего времени глубину океана — Филиппинскую впадину — 10497 метров, получаем максимальную амплитуду колебаний поверхности земной коры — 19329 метров, или примерно 0,3 процента земного радиуса.

Характерно, что максимальные понижения дна мирового океана располагаются вдоль внешнего склона вулканических и тектонических дуг островов востока Азии.

Эти понижения имеют форму длинных и узких желобов, прогнутых ниже среднего уровня дна океана на 3—4 километра. По названию островных дуг, с которыми они сопряжены, различают несколько

ко впадин, наиболее крупными из которых являются: Алеутская, Курильская, Японская, Марианская, Филиппинская, Тонга и Кермадек. Впадины западной окраины Тихого океана и других океанов имеют значительно меньшие глубины.

Точное измерение максимальных глубин океана сопряжено со значительными трудностями. Несмотря на то, что уже давно предпринимались попытки измерения больших глубин, несовершенство широко распространенного до недавних пор метода тросового промера сильно тормозило изучение рельефа дна океанов.

Еще в 1865 году русским гидрографом К. С. Старицким была измерена глубина Индийского океана (3018 метров), однако его попытка измерить глубину Курильской впадины окончилась неудачей и показала лишь, что глубины там превышают 4000 метров. Дальнейшее развитие методики тросового промера, благодаря внедрению лота со сбрасывающимся грузом, изобретенного еще Петром I, глубомерной машины, впервые сконструированной русским академиком Э. Х. Ленцом, а также проволоочного троса, предложенного русским изобретателем Э. Х. Шнейдером, позволило значительно расширить возможности измерения больших глубин и получить в конце XIX века первые данные о максимальных глубинах мирового океана.

Однако точечный характер тросовых измерений не позволял вести сплошного изучения подводного рельефа и обнаруживать сравнительно узкие,

¹ О происхождении наибольших глубин мирового океана, «Природа», 1952, № 7, стр. 92—95.

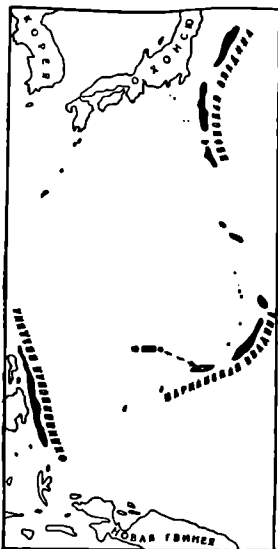


Рис. 1. Схема расположения новой глубины Марианской впадины

порядка нескольких километров — максимальные депрессии океанического дна. Так, например, экспедиция на корабле «Челленджер» в 1874 году не смогла обнаружить впадин Тонга и Кермадек, хотя проходила с измерениями глубин вдоль восточной окраины одноименных островов.

Само измерение глубины при помощи механического лота по длине троса страдает рядом погрешностей — в результате измерений необходимо вводить многочисленные поправки на наклон и изгиб троса, на проскальзывание и растяжение троса, и т. д. Точное определение этих

поправок представляется затруднительным. Очень трудно, наконец, при измерении больших глубин улавливать момент удара лота о поверхность дна. Поэтому в последнее время тросовое измерение глубин вытесняется измерениями при помощи эхолотов.

Измерение больших глубин эхолотами тоже является сложной задачей, которая не может быть решена при помощи обычных навигационных эхолотов. Сильное поглощение энергии звуковых колебаний высокой частоты, происходящее при распространении звуковых импульсов в водной толще, приводит к необходимости использовать импульсы большой мощности и низкой частоты, в то время как современные навигационные эхолоты работают на частотах ультразвукового диапазона и посылают импульсы сравнительно небольшой мощности. Вместе с тем, излучение импульсов низкой частоты совершается не направленно, т. е. измерение осуществляется не по вертикали, соответствующей глубине места, а по кратчайшему расстоянию, вызывая появление трудно учитываемых ошибок. Даже при увеличении мощности ультразвуковых эхолотов не удается производить автоматическую запись глубин — настолько слаб оказывается отраженный импульс. Точность эхолотного измерения зависит от знания физических свойств морской воды, в которой происходит распространение звука, и требует сложных гидрологических наблюдений на больших глубинах. Большое количество поправок при труд-

ности их определения в свою очередь снижает точность глубин, определяемых при помощи эхолота.

В практике океанографических работ применяется также термометрический способ измерения глубин при помощи глубоководного опрокидывающегося термометра, не защищенного от давления воды, вследствие чего столбик ртути воспринимает, кроме температуры окружающей воды, также и давление, пропорциональное глубине. Фактическая температура воды определяется термометром, защищенным от давления, а по разности отсчетов температуры вычисляется глубина.

Из всех трех способов термометрический считается наиболее точным и применяется в качестве контрольного. Однако долгое время не удавалось изготовить термоглубомеры для измерения глубин более 6000 метров. Только в 1947 году советскими исследователями (Н. Н. Сысоев, Институт океанологии Академии наук СССР) удалось разработать конструкцию глубоководных термоглубомеров, которые были изготовлены мастером Гусевым и испытаны для глубин порядка 9500 метров.

Первые измерения максимальных глубин океана были выполнены в 1874 году судами «Челленджер» и «Тускарора», обнаружившими во впадинах Марианской и Курильской глубины в 8184 и 8514 метров. Несколько позже (1885) судно «Пингвин», также при помощи тросового измерения удалось обнаружить глубину во впадине Тонга — 9430 метров. Судно «Неро» обнаружило в 1899 году в Марианской впадине глубину, равную 9636 метрам. Эта глубина долгое время считалась максимальной глубиной мирового океана, а впадина Марианских островов — самой глубокой впадиной земного шара. Только после измерения судном «Планет» в 1912 году глубины 9788 метров слава самой глубокой впадины перешла к впадине Филиппинских островов. Дальнейшие работы с применением эхолотов, выполненные в 1927 году судном «Эмден», еще больше укрепили мнение об исключительной глубине Филиппинского желоба. «Эмден» произвел 335 эхолотных измерений, причем 46 из них дали глубины более 10 тысяч метров, а максимальная глубина Филиппинской впадины была по его данным 10 400 метров. Близкие значения получены в 1930 году судном «Виллеборд Снеллиус», измерившим в Филиппинской впадине при помощи эхолота глубину 10 130 метров, а по тросу — 10 068 метров. В 1925—1931 годах в районе Марианской впадины судами «Мансуи», «Косуи» и «Иодо» производилось тщательное изучение глубин, причем максимальная измеренная глубина была 9814 метров.

Во время второй мировой войны судно «Кейп

Джонсон» произвело ультразвуковым эхолотом серию промеров глубин по разрезам через Филиппинскую впадину и обнаружило при этом ее новую максимальную глубину — 10497 метров. В 1951 году судно «Галатhea» при помощи специального глубоководного эхолота измерило в Филиппинской впадине глубину 10540 метров, что на 43 метра больше глубины, измеренной судном «Кейп Джонсон».

В 1951 году новое английское гидрографическое судно «Челленджер», унаследовавшее название известного исследовательского корвета, произвело ряд измерений глубин Марианской впадины. При этом использовался усовершенствованный ультразвуковой эхолот, при помощи которого была измерена новая максимальная глубина мирового океана и Марианской впадины — 10 863 метра, что превышает глубину, измеренную «Галатеей» в Филиппинской впадине на 323 метра (рис. 1). Таким образом, спустя 53 года после измерения «Неро», к Марианской впадине снова вернулась слава наиболее глубокой впадины мирового океана.

При измерении глубин «Челленджером», несмотря на модернизацию эхолота, интенсивность отраженного импульса ультразвука была настолько мала, что не удавалось получать отметок глубин на ленте самописца. Эхо прослушивалось в телефоны и глубина отмечалась по положению кончика пера самописца в тот момент, когда был слышен отраженный сигнал. «Челленджером» было выполнено также несколько тросовых измерений глубин, причем максимальная измеренная глубина была 10830 метров.

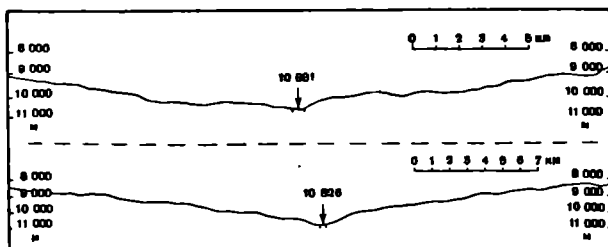


Рис. 2. Профили Марианской впадины

При помощи трубчатого лота с глубины 10504 метра была получена проба грунта. Эта проба коричневого ила была проанализирована и оказалось, что она содержит большое количество радиолярий и диатомовых водорослей, а также следы вулканической пыли.

Содержание карбоната кальция в пробе было ничтожным. С глубины 10369 метров получена также проба воды. Судя по профилям, построенным по измерениям глубин «Челленджера», Марианская впадина имеет форму очень узкого V-образного желоба. Ширина участка максимальных глубин (более 10 000 метров) — всего лишь несколько километров (рис. 2).

Новые данные о максимальной глубине океана и тот факт, что она обнаружена не в Филиппинской впадине, долгое время считавшейся наиболее глубокой, а в Марианской, наводят на мысль о том, что дальнейшее развитие эхолотов и расширение исследовательских работ могут привести к открытию новых, еще больших глубин мирового океана.

Г. В. Удинцев, А. П. Лисицын
Институт океанологии Академии наук СССР

ЛИТЕРАТУРА

А. Н. Заварицкий. Вулканическая зона Курильских островов. Вестник Академии наук СССР, 1946, № 1; Ю. М. Шокальский. Океанография,

1917; J. H. Carruthers and A. L. Lawford. The deepest oceanic sounding. Nature, 1952, vol. 169, № 4302.

РЕЗУЛЬТАТЫ ВОСЬМИЛЕТНЕГО ПОСЕВА КАРТОФЕЛЯ СЕМЕНАМИ

Изучая некоторые стороны биологии картофеля, мы в течение восьми лет (1941—1948 годы) провели ряд специальных опытов. За эти годы накопился огромный фактический материал. В настоящей заметке мы расскажем лишь об одной небольшой части наших наблюдений: о переменах, которые происхо-

дят в биологии культурной формы картофеля, когда его из года в год сеют семенами.

Под опыт был взят известный культурный белесотелесный сорт картофеля Альма (синоним Майн-кроп), выведенный в 1904 году. Весь клубневой посадочный материал яровизировался по методу Лысенко.

Посадка клубней картофеля и высадка рассады в поселке Молочное (Вологодская область) производились 20—22 мая, а в Пензе 5—7 мая на глубину 7—8 сантиметров, по 25 растений каждого варианта, с междурядьем в 66 сантиметров и с расстоянием в 33 сантиметра между растениями. Почва была суглинистая, слабоподзоленная. Убрыв картофель предшествующего урожая, ботву тут же сжигали, поверхность почвы разравнивали железными граблями и затем перекапывали, заделывая при этом на глубину 12—14 сантиметров навоз, из расчета 35 тонн на гектар. После этого вносили древесную золу, из расчета 10 тонн на гектар. Почву бороновали железными граблями через 4—5 дней после посадки и вторично — после появления всходов.

Междурядья рыхлили дважды: когда обозначались рядки и перед бутонизацией. В междурядьях не допускалось сорняков. Окучивали после вторичного рыхления, перед цветением.

Уборка обычно производилась до наступления мороза, при ботве еще зеленой, с части пожелтевшими нижними листьями.

Собрав ягоды («падуцы»), мы держали их в помещении при 12—14° С, пока не побелеют. Затем посредством промывки извлекали из ягод семена и, просушив, хранили их в бумажных пакетах. За 50 дней до посадки в грунт семена высевали в бумажные стаканчики, засыпая их слоем земли в полсантиметра. Стаканчики ставили на освещенное окно при 18—20° С; когда же появились всходы — температуру понизили до 12—16° С. Как только у сеянцев образовались настоящие листочки, растения пикировали (пересаживали) в ящики, с расстояниями между ними в пять сантиметров. Перед пикировкой их обычно поливали. Ящик с пикированными растениями ставили на солнечное окно с притенением в первые дни.

Когда рассада укрепилась и у нее появилось пять-шесть листочков, что обычно бывает на тринадцатый день, ее высаживали в грунт. Выпадов рассады почти не было.

Посадка картофеля клубнями не снизила урожая семян и клубней ни по количеству, ни по качеству: наблюдаются лишь некоторые колебания в их урожае. Посев семенами, производимый в течение ряда лет, ведет к резкому снижению урожая клубней и их полному сортовому вырождению. При этом урожай семян из года в год увеличивается и «стремится» стать на уровень урожая, который обычно получается при клубневой посадке.

Это видно из следующих данных: в 1941 году, при посадке клубнями, получено с двадцати пяти кустов 84 ягоды и 23,4 килограмма клубней. При посадке в том же году семенами (рассадой) получено всего три ягоды, а клубней 17,5 килограмма.

В 1948 году, на восьмой год опыта, при посадке клубнями урожай ягод с двадцати пяти кустов был 116 штук, а клубней — 21,1 килограмма. В этом же году при посеве семенами (рассадой) получено 100 штук ягод, а клубней всего 4,6 килограмма, и при этом преимущественно мелких, резко различной формы.

При систематическом посеве семенами примерно на пятый год заметно утрачиваются первоначальные сортовые признаки картофеля: куст становится меньше и неоднородным по внешнему виду, с сильно рассеченными листьями, иногда куст принимает форму стелющегося и скорее походит на некоторые дикие формы картофеля, чем на культурную форму. Клубни совершенно теряют свои сортовые признаки, становятся разнообразными по форме и окраске. Нам попадались клубни темнорозовые и пятнистые, иногда только глазки были слабо окрашены.

Следовательно, сорт картофеля Альма имеет свое значение, когда он размножается вегетативно, клубнями.

Наблюдаемые нами явления показывают способность культурных форм картофеля, при многократном посеве их семенами, переходить сравнительно быстро в некультурную форму.

Наследственность, в силу своей консервативности, стремится восстановить свои «права», в первую очередь она легко утрачивает приобретенные ею в культуре изменения, а затем как бы показывает историю своего развития.

Очевидно, мы имеем здесь возможность наблюдать проявления свойств и признаков, которые были присущи родителям этого сорта и даже предшествующим поколениям.

Известно, что клубень культурного картофеля суммирует множество разнокачественных наследственных признаков, которые в данном случае характеризуют сорт Альма.

Очевидно, при некотором воздействии можно не только из семян, но и из клубня получить большое разнообразие («сорт» и разновидностей картофеля, причем некоторые из них могут обладать весьма полезными и ценными хозяйственными признаками, именно теми, которые пытался, но не смог создать оригинатор (автор сорта) и ограничился тем, что мы видим в сорте Альма.

А. Х. Федин

Кандидат биологических наук
Елабужский учительский институт

ОЛЕНИ СОВЕТСКОЙ УКРАИНЫ

В прошедшие времена олень был широко распространен на территории современной Украины. Оленьи рога нередко находят при разработке торфа, при земляных работах и археологических раскопках, а также на дне рек.

В далеком прошлом олень имел важное значение в хозяйстве. С этим животным связано начало земледелия на территории современной Украины. Подтверждением этому служат находки, обнаруженные при раскопках поселений времени Трипольской культуры, относящейся ко второму—третьему тысячелетию до нашей эры. В селе Владимировке, на правом берегу реки Синюхи, Кировоградской области УССР, Т. С. Пассек¹ нашла, наряду с кремневыми ножами и скребками, несколько мотыг из оленьего рога. Эти мотыги имели просверленные отверстия для деревянных рукояток. Острой частью мотыги трипольцы разрыхляли землю, тупым же концом разбивали комья, подготавливая почву для посева пшеницы, ячменя и проса.

Позже барельефы оленя занимали видное место в искусстве скифов. В известном Чертомлыцком кургане вблизи города Никополя, Днепропетровской области, было найдено пять мечей, у четырех из них на золотых, чеканной работы рукоятках выгравированы олени. Барельефным изображением головы оленя украшена также знаменитая серебряная ваза из того же Чертомлыцкого кургана. Изображения оленей найдены и на многих мелких изделиях скифов.

На стене хода на хоры Киевского Софийского заповедника-музея нарисован олень, преследуемый собакой, типа гончей. Эту стенопись обычно датируют 1037 годом, т. е. временем постройки Софии. Однако имеются основания предполагать, что софийская живопись охотничьего содержания исполнена позже, во времена Владимира Мономаха. К концу XI столетия относится упоминание об олене в известном Поучении Владимира Мономаха своим детям. Перечислив крупных зверей, на которых ему случалось охотиться в «земле Черниговской», Владимир Мономах сказал: «Олень мя один бол». Можно предположить, что охота на оленя в Киевской Руси происходила так: во время рева оленя напускали на него собак с подветренной стороны и затем, приблизившись к окруженному собаками зверю, убивали его ударом копыя-рогатины. К средним векам относится также барельефное изображение оленя на скале над Днестром вблизи села Буши.

В первой половине XVI века польский автор Михайло Литвин¹ сообщил, что различных копытных зверей, в том числе оленей, на Украине было так много, что их убивали только на кожу, мясо же, кроме филейных частей, бросали. В середине XVII века французский инженер Боплан², служивший у поляков, писал, что олени водились в степи в районе Днепровских порогов. Свидетельство Боплана и более ранних авторов-греков убеждает нас в том, что благородный олень когда-то не был исключительно лесным или горно-лесным животным, каким он является в настоящее время.

Позднейшие литературные источники содержат лишь отдельные упоминания об оленях. Дикие олени исчезли на востоке Украины, повидимому, в конце XVIII или в начале XIX века. Только в Карпатах встречались местные дикие олени, сохранившиеся до нашего времени. Имеется ряд указаний в прежних польских, венгерских и румынских источниках, а также в новой советской литературе о том, что дикие олени встречаются в горных лесах Карпат и Буковины. В настоящее время олени сохранились в незначительном количестве в Станиславской, Дорогобычской, Закарпатской и Черновицкой областях.

При проверке поголовья оленей в Закарпатской области в 1949 году они были обнаружены в округах: Перечин, Велико-Береане, Валовец, Свалява, Волове, Хуст, Тячев и Рахов. В Ужгородский и Мукачевский округа олени изредка забегают с Карпат. В Вышеградский округ они проникают из Румынии. Время от времени одиночные экземпляры оленей появляются в лесах Львовской, Волынской и Ровенской областей. Происхождение оленей, временами появляющихся в Волынской, Ровенской и в восточных областях Украины, не выяснено.

Нельзя не упомянуть о животных, акклиматизированных в различных местах Украины. В восточных областях республики олени живут только в пойме, преимущественно в плавнях нижнего течения Днепра. Их поголовье определяется в несколько десятков экземпляров. По всей вероятности, это потомки оленей, которые в разное время бежали из зоопарка Аскания Нова. В 1925 году пять оленей были завезены из Аскании на остров Бирючий в Азовском море. В 1951 году поголовье оленей на Бирю-

¹ Михайло Литвин. О нравах татар, литовцев и москвитян. Перевод в «Мемуарах, относящихся к истории Южной Руси», 1890, вып. 1, стр. 48.

² Боплан. Описание Украины. Перевод в «Мемуарах, относящихся к истории Южной Руси», 1896, вып. 2, стр. 365.

¹ Т. С. Пассек. Первые земледельцы. Сборник «По следам древних культур», 1951, стр. 56—57.

чем острове превышало уже 100 экземпляров. Несколько десятков оленей, в условиях содержания преимущественно на выгулах, живет в Аскания Нова (ныне Всесоюзный институт акклиматизации и гибридизации животных имени И. Ф. Иванова) и ее племрассаднике — Буркаты на Днепре. Здесь, кроме гибридной формы, имеется в небольшом количестве пятнистый олень — *Cervus nippon*.

Интересна история возникновения асканийского гибридного оленя. Эта форма получилась путем беспорядочного скрещивания, начиная с 1894 года, европейского оленя с кавказским, алтайским, крымским и пятнистым оленями. Стихийно образовавшаяся форма оправдала положение мичуринской биологии: в результате гибридизации географически отдаленных форм возник стойкий гибрид, крупный ростом, сохранившийся в тяжелых жизненных условиях и на острове Бирючем и в пойме Днепра. Этот гибрид быстро размножается; так, например, 26 оленей, перевезенных из Аскания Нова в Печенежское охотничье хозяйство в Харьковской области, к 1941 году образовали стадо почти в 400 голов. О размерах этих оленей можно судить по тому, что рога одного отстреленного большого самца при 16

отростках весили 13,6 килограмма, т. е. они по весу приближались к рогам кавказского оленя, у которого самые крупные рога достигают 14 килограммов, и в два раза превышали вес рогов оленей из Германии, хороший вес которых доходит всего лишь до 6—7 килограммов. Стадо оленей в Печенегах погибло во время Отечественной войны.

Об успешности размножения асканийского гибрида можно судить по тому факту, что стадо оленей в Воронежском государственном заповеднике, вывезенное из Аскания Нова, в 1936 году состояло из 53 голов, а к 1947 году разрослось до 440 голов.

Охота на оленей в Украинской ССР повсеместно запрещена. В восточных областях республики вскоре начнется большая работа по внедрению оленя в государственные охотничьи заказники и в зеленые зоны вокруг нескольких городов. Охотничьи организации Украины обязаны принять все меры к тому, чтобы поголовье нижнеднепровского оленя было сохранено. В недалеком будущем территория обитания этого оленя будет почти полностью затоплена, так как здесь образуется Каховское водохранилище. К этому времени олени должны быть переселены на новые места.

Профессор Н. В. Шарлемань
Киев

ПРЕДОХРАНЕНИЕ ПЛОДОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ ОТ ВЕСЕННИХ ЗАМОРОЗКОВ

Ранние весенние заморозки, часто совпадающие по времени с цветением плодовых растений, препятствуют успешному развитию плодового растения в ряде районов Советского Союза. Убивая цветки и повреждая завязи, весенние низкие температуры резко снижают урожай, а иногда и совсем устраняют возможность его получения. Особенно большой ущерб они приносят плодовым деревьям в Крыму, где распускание почек и цветение у ряда плодовых деревьев, особенно косточковых, начинается ранней весной. Чаще всего страдают от весенних заморозков отдельные части цветка: тычинки, пестики и завязи. Установлено, что пестик гибнет при -1°C , а тычинки — при $-1,5^{\circ}\text{C}$. Иногда может происходить подмерзание только одних рылец и пестиков, в результате чего оплодотворение и завязывание плодов не происходит.

Для предохранения плодовых деревьев от весенних заморозков в практике плодоводства применяется ряд способов, которые подразделяются на косвенные и прямые.

¹ В. А. Колесников. Защита садов от заморозков, Крымиздат, 1948, стр. 1—14.

Косвенные методы основаны на задержке начала распускания почек и цветения. К этим способам относится выбор местоположения сада, подгребание и утаптывание снега в приствольных кругах, засыпание приствольных кругов навозом и т. д. Но все эти методы мало эффективны и задерживают распускание почек всего лишь на 1—2 дня.

Сотрудник Никитского ботанического сада в Ялте Л. И. Сергеев для задержки распускания почек и цветения рекомендует проводить зимние и весенние поливы. В Крыму автор рекомендует проводить поливы в апреле, указывая, что яблоня при этом зацветает на 5—7 дней позднее, а цветение косточковых задерживается до 9 дней. Для задержки вегетации растений автор предлагает либо заливать сад целиком, либо наполнять водой только приствольные чашки. В залитых водой чашках или в саду почва оттаивает позднее, и корни более продолжительный период находятся при пониженной температуре. Физиологическая активность корней при этом более продолжительное время оказывается подавленной, и начало вегетации растений задерживается. Но этот метод пока не может полностью разрешить данной



Задержка цветения яблони и груши под влиянием препарата КАНУ. Обработка в июле; концентрация 0,05 процента.

Вверху (слева направо) — Грушовка московская (контроль, опыт); Антоновка обыкновенная (контроль, опыт). Внизу — груша Тонковетка (слева — контроль, справа — опыт)

проблемы ввиду того, что Крым и ряд других районов, где нужно было бы применять поливы, не имеет достаточного количества воды для осуществления поливов в крупных масштабах. Кроме того, как указывает профессор В. А. Колесняков, избыток влаги весной, особенно на бесструктурных почвах, может повести к временному заболачиванию, что часто опасно для нормального развития активной части корневой системы плодовых деревьев.

К косвенным методам относятся также побелка стволов деревьев раствором извести, предохраняющая растения от чрезмерного нагревания солнечными лучами, в результате чего начало вегетации растений задерживается на 1—2 дня.

Специально для культуры абрикоса профессором П. Г. Шиттом разработан метод летней обрезки деревьев. Абрикос имеет тенденцию при благоприятных условиях в течение одного летнего сезона давать два, а иногда и три периода роста. Естественно, что на побегах, появившихся позднее, цветочные почки будут заложены позже, чем на более ранних. Цветочные почки на побегах второго и более поздних порядках позднее закончат свое развитие. На будущий год такие почки начинают раскрываться с опозданием на 5—7 дней по сравнению с почками, заложившимися ранее. Следовательно, на втором и более поздних периодах роста менее вероятно, чтобы почки подвергались опасности действия низких температур. Однако этот способ разработан только для абрикоса, имеющего несколько периодов роста.

Прямые методы подразделяются на две группы: способы, препятствующие излучению тепла (дымление или дымовые завесы), и способы искусственного повышения температуры, что достигается путем применения нефтяных или угольных грелок.

Дымовые завесы, образующиеся от сжигания дымовых куч или дымовых шашек, выполняют роль экрана, препятствующего излучению тепла растениями и почвой. Кроме того, при горении куч создается возможность прямого повышения температуры на 1—2°.

Применение нефтяных или угольных грелок дает возможность обогреть приземный слой воздуха в саду более чем на 2—3°. Этот способ наиболее эффективен по сравнению со всеми предыдущими, но он довольно дорог и применяется главным образом для обогрева субтропических культур, в основном цитрусовых насаждений.

Селекционеры пытаются преодолеть вредное действие весенних заморозков путем выведения новых, позднее цветущих плодовых пород.

За последнее время советскими учеными было установлено, что некоторые химические соединения в относительно небольших концентрациях ока-

зывают влияние на рост растений. Наименьшие концентрации этих веществ служат стимуляторами роста растений, но, по мере увеличения концентрации, эти соединения могут задерживать рост растений.

Рядом работ профессора Ю. В. Ракитина и его сотрудников установлено, что некоторые химические соединения, даже в относительно небольших дозах, способны сильно задерживать рост растений. Исходя из этого факта, нами под руководством профессора Ю. В. Ракитина была проведена серия опытов, которые показали, что некоторые химические соединения при определенных условиях могут задерживать распускание почек у плодовых деревьев.

Работа проводилась в одном из подмосковных совхозов (имени В.И. Ленина) и в степной части Крыма — совхоз «Первая пятилетка». В качестве объектов исследования были использованы семечковые и косточковые культуры. Из семечковых были взяты 17—18-летние деревья яблони — Грушовка Московская, Коричное полосатое и Антоновка обыкновенная; из крымских сортов — Пармен зимний золотой и Ренет шампанский. Груша была представлена сортом Тонковетка. Из косточковых в опыт были включены 15-летние деревья абрикоса сорта Красно-



Рис. 1. Яблоня Ренет шампанский. Обработана препаратом КАНУ (500 миллиграммов на литр) в начале июля

щекий и 13-летние деревья персика сорта Золотой юбилей. Кроме того, были использованы 10-летние яблони Пармен зимний золотой и Ренет шампанский, а также абрикос Краснощекий. На деревьях 15—18-летнего возраста обработке подвергались только отдельные ветви первого порядка (маточные ветви). Все деревья 10-летнего возраста обрабатывались полностью. В данном сообщении мы приводим результаты применения калиевой соли альфа-нафтилуксусной кислоты (КАНУ). Этот препарат применялся в виде водного раствора, в концентрации 0,025—0,05 процентов. Деревья опрыскивались из ранцевого опрыскивателя в утренние часы, до полного смачивания их поверхности. На каждое 10-летнее дерево расходовалось 4—5 литров, на маточную ветвь—1—1,5 литра раствора.

Растения обрабатывались в течение вегетационного периода несколько раз, причем каждый раз с наступлением новой фазы развития. Обработке подвергались в каждый срок новые экземпляры деревьев.

Опыты показали, что опрыскивание, произведенное в период набухания почек, мало эффективно. Задержка распускания почек в этом случае не превышала одного-двух дней. Вторые и последующие

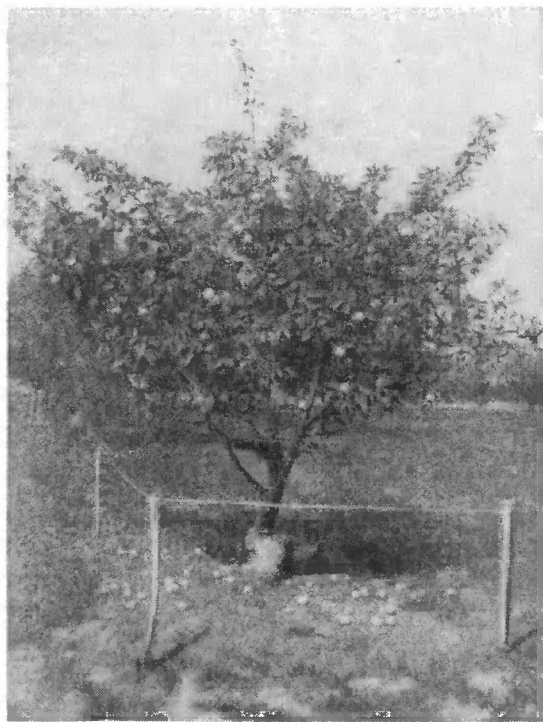


Рис. 2. Яблоня Ренет шампанский. Контроль

группы растений обрабатывались в разные фазы и сроки, начиная с мая и кончая сентябрем. Каждая группа растений, как уже сказано выше, обрабатывалась только один раз.

Во все сроки обработки, за исключением весеннего (апрель), плоды на опытных растениях вызрели на 7—10 дней раньше, чем на контрольных растениях. Плоды обработанных растений имели более интенсивную окраску.

Кроме того, необходимо отметить, что в годы опрыскивания растений предуборочное опадение плодов снижалось на 20—30 процентов (рис. 1, 2). Особенно сильно (40 процентов) обработка сказалась на яблоне сорта Пармен зимний золотой.

После обработок необходимо было выяснить: достаточно ли растение подготовлено к зиме, как вызрела его древесина, так как переход в состояние покоя является важным моментом в жизни растений. Особое значение в этом случае имеет современное вызревание древесины и накопление достаточного количества питательных веществ.

В результате проведенных анализов было установлено, что обработка растений препаратом КАНУ не оказывает отрицательного влияния на подготовку деревьев к зиме: древесина у опытных растений нормально вызревает, и накопление питательных веществ происходит так же, как у контрольных.

Весной, на следующий год после обработки растений, препарат КАНУ вызывал задержку распускания почек и цветения у опытных деревьев: у яблонь и групп распускание листовых и цветочных почек задержалось в среднем на 12 дней, цветение запаздывало на 5—7 дней по сравнению с контрольными (вкладыш). У абрикоса и персика препарат КАНУ вызывал задержку распускания листовых почек на 14 дней, а цветочных — на 6—10 дней. Цветение задержалось до 9 дней.

В результате исследований установлена оптимальная концентрация препарата — 250—500 миллиграммов КАНУ на литр воды¹. Наилучший срок обработки плодовых деревьев — период окончания роста побегов и начала закладывания плодовых почек. Для семечковых мы применяем обработку в первую декаду июля (Крым) или во вторую и третью декады июля (средняя полоса). Для абрикоса и персика лучшим сроком обработки является третья декада июня или первая декада июля. К этому времени заканчивается прирост побегов, и тормозящее действие препарата на их росте сказаться не может. Кроме того, в этот период начинают закладываться цветочные почки.

Тормозящее действие препарата на начало веге-

¹ Чем позднее обрабатывать растения, тем большую концентрацию необходимо применять.

тации растений, как уже указывалось, имело место только один раз, именно весной на следующий год после обработки растений. В последующие вегетационные сезоны развитие обработанных растений происходило нормально: не наблюдалось ни ускорения вызревания плодов и появления у них более интенсивной окраски, ни преждевременного опадения их.

На основе наших исследований можно сделать следующие выводы: среди всех известных методов предохранения плодовых деревьев от весенних заморозков применение препарата калиевой соли альфа-нафтилуксусной кислоты (КАНУ) наиболее эффективно как в смысле быстроты обработки, так и в смысле стоимости¹.

Для того чтобы вызвать задержку начала вегетации плодовых растений, последние следует обрабатывать препаратом КАНУ в виде водного раствора. Оптимальная концентрация раствора КАНУ для предохранения плодовых деревьев от весенних заморозков — 250—500 миллиграммов на литр. Наилучший срок обработки плодовых деревьев — период окончания роста побегов и начала закладки цветочных почек. Предуборочное опадение плодов на обработанных деревьях снижается на 20—30, а в отдельных случаях — на 40 процентов. В год применения препарата вызревание плодов у обработанных де-

ревьев заканчивается на 7—10 дней раньше, чем у контрольных. Кроме того, плоды на обработанных растениях приобретают более интенсивную окраску. Весной, на следующий год после обработки, вегетация опытных растений наступает позже, чем у необработанных.

Распускание листовых и цветочных почек у яблонь и груш в среднем задерживается на 12 дней, а цветение запаздывает на 5—7 дней. У абрикоса и персика распускание листовых почек задерживается на 14, а цветочных — на 6—10 дней. У абрикоса цветение запаздывает на 9 дней.

Явления, наблюдавшиеся в год обработки деревьев, например уменьшение предуборочного опадения плодов и появление у них более интенсивной окраски, в последующие годы не наблюдались.

Задержка весеннего пробуждения растений под влиянием препарата КАНУ получается только один раз — на следующий год после обработки растений.

Количество препарата КАНУ, необходимое для обработки одного десятилетнего дерева при концентрации в 250—500 миллиграммов на литр, составляет 1,25—2,5 грамма (из расчета 5 литров раствора на одно дерево). Для 15—18-летнего дерева необходимо 2,5—5,0 граммов препарата (10 литров на одно дерево).

Проведенные исследования позволяют ставить вопрос о применении калиевой соли альфа-нафтилуксусной кислоты как средства задержки начала вегетации плодовых деревьев и предохранения их от весенних заморозков.

Л. М. К р и т с к а я - К р ю к о в а

*Кандидат биологических наук
Институт физиологии растений имени Н. А. Тимирязева
Академии наук СССР*

БОРЬБА С ЭРОЗИЕЙ ПОЧВ В ГОРАХ АРМЕНИИ

Эрозия почвы, или разрушение ее верхних плодородных горизонтов, является одним из тех неблагоприятных природных факторов, преодоление которых дает возможность получать обильные и устойчивые урожаи. Главной причиной эрозии почв в Армении является текущая вода, а в южной и юго-восточной частях республики — частично и ветер.

Обычно в горных районах процессы эрозии приобретают интенсивный, разрушительный характер. Основными причинами возникновения и развития разрушительного действия эрозии в Армении являются не только природные факторы, но и характер дореволюционного мелкокрестьянского землепользования с неправильной организацией

территории и хищнической эксплуатацией земель. Процессы эрозии протекают особенно остро в горных районах Армении. Здесь же имеются классические примеры разрушительного действия селевых потоков. Уклоны рельефа местности сильно способствуют смыву подготовленного эрозией почвенного материала.

О значении рельефа как фактора в почвообразовательном процессе горных стран основоположник научно-генетического почвоведения В. В. Докучаев писал: «Рельеф здесь (в Армении — П. З.) является вершителем почвенных судеб». На горных склонах стекающие воды развивают большие скорости, повышая свою разрушительную способность. Вода

уже не смывает, а сдвигает почвенный покров, особенно ярко это проявляется в Даралагёзе, Зангезуре, Мегри, в бассейне реки Зангу.

Ущерб, наносимый эрозией сельскому хозяйству республики, весьма значителен. Притоки рек Аракса и Куры ежегодно выносят около 3 миллионов тонн ила.

Такую интенсивность эрозии в условиях сухого континентального климата Армении можно объяснить тем, что осадки распределены в течение года крайне неравномерно. Весной и осенью осадки имеют ливневой характер. При этом весенние осадки способствуют быстрому таянию накопившегося за зиму снега. Воды, устремляясь вниз с горных склонов, с огромной скоростью размывают поверхность и увлекают рыхлые наносы. Нам известно, что в условиях Армении при увеличении количества стекающей воды в реках в четыре раза количество муты в них увеличивается в 65 раз.

Важно и то обстоятельство, что разность отметок водоразделов и устьев притоков Аракса и Куры, протекающих по Армении, достигает на коротком расстоянии (70—150 километров) 300 метров и более, а угол падения их русел доходит до 45 градусов и более. В литературе имеется указание на то, что, начиная с уклона в 2,5 градуса, каждое увеличение наклона на 1 градус приводит к усилению смыва почвы на 25 процентов. При увеличении крутизны в 4 раза скорость бегущей по склону воды почти удваивается, а сила, с которой почвенные частицы уносятся водой (сила размыва), увеличивается примерно в 30 раз.

Важным фактором, усиливающим эрозию почв в Армении, является редкий растительный покров в низменной, предгорной и горно-степной зонах. Поэтому здесь более интенсивный снос почвы по сравнению с лесными и альпийскими участками.

Наряду с деструктивными явлениями геологического прошлого, выветривание в настоящее время подготовило и подготавливает легко поддающийся к сносу материал. Почвы Армении в большинстве случаев карбонатны, содержат большое количество песчаной пыли, частицы которой имеют слабую способность сцепления и малое внутреннее трение.

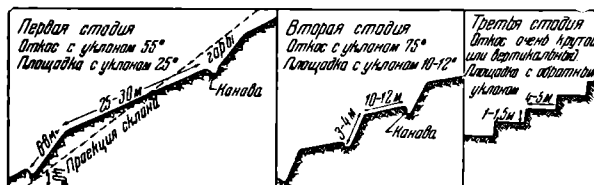


Схема развития ступенчатых террас

Культура сельского хозяйства и ирригации в Армении имеет древнюю историю; за ряд веков местные жители выработали своеобразные методы борьбы с эрозией. В этом отношении особый интерес представляет Мегринский район южной Армении.

Территория района со всех сторон окружена горными хребтами, преграждающими путь воздушным течениям как со стороны Черного, так и Каспийского морей. Поэтому осадков здесь выпадает особенно мало (282 миллиметра), а температура высокая (среднегодовая 12 градусов), природа района носит полупустынный характер. Земная поверхность здесь каменистая — широко представлены интрузивные породы.

Описываемый район напоминал бы каменистую пустыню с зазубренными грядками гор, если бы не оазисы, образовавшиеся в больших, но сравнительно нешироких ущельях (Варданадзор, Шванидзор, Ньювадидзор и другие), оживляющие местность и придающие району живописный вид.

Мегринский район не богат водными источниками. Как поверхностные источники, так и подземные каптируются в горных реках, протекающих по днищам ущелий (речки Мегри, Малев, Ньюад и другие безымянные притоки Аракса).

В узких долинах рек, куда сносится мелкозем, образуется почвенный покров с дикорастущей, чрезвычайно скудной растительностью полупустынного характера.

Человек здесь упорно боролся со стихийными силами природы, шаг за шагом осваивая участки земли, главным образом в нижних частях ущелий, превращая их в культурные оазисы.

В борьбе с тяжелыми природными условиями колхозы развили оригинальные способы освоения каменистых склонов горных ущелий путем террасирования и других мероприятий.

В настоящее время известно много видов террас, закладываемых на горных склонах: они различаются по типу устройства, по отношению к горизонталям, по ширине основания, по уклону откоса и т. п.

Но мегринская система закладки террас не находит себе подобных в других районах. К этому методу население пришло в результате многолетнего опыта, терпеливо, постепенно, по стадиям осваивая способ создания земляных масс на крутых оголенных склонах.

В начальной стадии здесь создавались большие террасы с широкими площадками, со сравнительно смягченным уклоном (25 градусов) и с откосом, также имеющим уклон (55 градусов). В следующей, второй стадии по обогащению почвенной массы (гумификацию) создаются террасы, отличающиеся мень-

шими размерами — с более узкой площадкой и уклоном 10—12 градусов, а также с более вертикальным откосом (75 градусов). При еще большем обогащении почвы землястыми частицами приступают к последней стадии строительства террас: на террасы предыдущей стадии (второй) накладываются еще более малые, почти горизонтальные террасы.

Кроме террасирования для борьбы со смывами почв, колхозы практикуют так называемые ленточные посевы, производимые на более пологих склонах; применяются также склоноукрепительные шпалерные посадки и грядковая культура.

Ленточный посев ведется под злаки и травы на площадках с уклоном не выше 15—18 градусов. Эти культуры последовательно засеиваются вдоль склона по горизонталям и выполняют роль почвозащитных полос.

Укрепление террасированных склонов с уклоном около 15 градусов производится путем посадок древесной растительности — инжирника, гранатника, ореховых рощ и разных кустарников.

На более слабых уклонах (10—15 градусов) применяется так называемая шпалерная система, схематически представляющая следующее: посевы производятся поперек уклона — вначале в один ряд сажаются плодовые деревья, вслед за ними, вниз по уклону, второй ряд засеивается пропашными культурами; еще ниже по уклону третий ряд занимают стелящиеся (бобовые) культуры; последний отводится под смешанный посев — злаков с бобовыми. За последним рядом происходит повторение шпалер в том же порядке.

Не меньший практический интерес представляет грядковая культура, также выполняющая здесь

роль одной из почвозащитных мер. Грядковая культура применяется на уклонах, примерно в 30 градусов, там, где почва относительно мощная. На таких участках закладываются в одну линию вдоль горизонталей постоянные высокие гряды винограду. Для изоляции стока концы этих гряд обычно замыкаются.

Благодаря применению эффективных методов борьбы с горной эрозией почв освоенные части ущелий Мегринского района отличаются необыкновенным разнообразием растительности. Здесь с успехом выращивается арахис, гранат, миндаль, кавказская хурма, грецкий орех, инжир, айва, мушмула, унаби, виноград, персики, сливы, яблоки и другие плодовые культуры, а также разнообразные овощи, произрастающие которых способствует сухой теплый климат и искусственное орошение.

Существующие приемы борьбы с эрозией почв, вызванные к жизни практикой хозяйствования человека, следует всячески развивать и переносить из одного эрозионного района в другой, приравливая к условиям данной местности. В этой связи хотелось бы подчеркнуть колоссальное значение накопленного веками культурного опыта населения Мегринского района.

Использование этого опыта, объединенного в единой и стройной системе Докучаева — Вильямса, способно обеспечить перспективное развитие горного земледелия республики.

Только при Советской власти, с могучим колхозным строем и передовой техникой обработки земли, перед тружениками советской деревни открылись перспективы мощного подъема земледелия в любых природных условиях.

П. А. Зубиетян

Кандидат сельскохозяйственных наук
Институт виноделия и виноградарства
(Армянская ССР)

ОЛИГОЦЕНОВАЯ ФАУНА МЛЕКОПИТАЮЩИХ ГРУЗИИ

В 1949 году на юге Грузии, близ селения Бенара, в третичных отложениях, известных под названием верхней пестроцветной толщи, были найдены остатки олигоценовых млекопитающих. Исключительно важное значение находки не вызывало сомнения: впервые представлялась возможность конкретно наметить путь, по которому осуществлялась связь между древними фаунами млекопитающих Азии и Европы, а также разрешить вопрос о возрасте пестроцветной толщи, до последних дней оставшийся спорным.

Произведенные в 1950—1951 годах раскопки

выявили весьма интересный материал, исследование которого, как нам кажется, дает уже возможность составить правильное представление о бенарской фауне в целом и об ее отношении к разновозрастным фаунам других мест.

В настоящее время нам известны из Бенара следующие олигоценовые животные: мелкие парнокопытные лофиомерикс и продремотерий, близкий к свинье антракотерий, два представителя группы гигантских носорогов (из семейства индрикотерий), мелкий бегающий носорог аллоцеропс, своеобразно специализированный схизотерий (травоядное не-

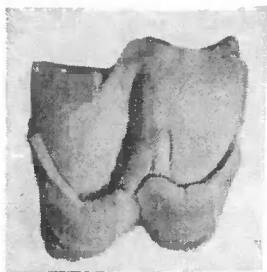


Рис. 1. Третий нижний премоляр индрикотерия (Бенара)

парнопалое, имеющее вместо копыт когти) и хищник гиенодон¹. Наиболее интересны из них индрикотерии, встречающиеся, как известно, только в олигоцене Азии. Один из бенарских представителей семейства индрикотерид характеризуется необычайно малыми для этой группы размерами, а также более выпрямленными и стройными конечностями, чем у других форм и, возможно, более высококоронковыми зубами (рис. 1). Эти особенности мелкого бенарского индрикотерия указывают на лучшую приспособленность его к бегу и к питанию сравнительно жесткой растительностью, а следовательно, к жизни в менее влажной обстановке, чем та, в которой жили настоящие индрикотерии. Другая, крупная форма, если судить по ее весьма скудным остаткам, почти неотличима от типичного индрикотерия, описанного академиком А. А. Борисяком из олигоценовых отложений Тургайской степи Южного Казахстана.

Схизотерий обладает массивными конечностями (рис. 2), занимая в этом отношении едва ли не самое крайнее место среди известных нам представителей этого рода. По ряду признаков зубов бенарский схизотерий приближается к тургайской форме, которую А. А. Борисяк, а также и Е. Колберт считали наиболее примитивным представителем группы схизотериев. Следует также отметить сходство нашей формы с некоторыми схизотериями из олигоценовых отложений Франции (Керси).

Лофиомерикс и продрематерий, возможно, стоят ближе к формам, встречающимся в олигоцене Западной Европы, чем к казахским и монгольским видам. Некоторые детали строения зубов бенарских экземпляров, отличающие их от казахских и монгольских, свидетельствуют о приспособленности этих животных к сравнительно более жесткой пище.

Описываемый антракотерий — довольно крупный, напоминающий по строению зуба (верхнего четвертого премоляра) типичных представителей

парнопалое, имеющее вместо копыт когти) и хищник гиенодон¹.

Наиболее интересны из них индрикотерии, встречающиеся, как известно, только в олигоцене Азии. Один из бенарских представителей семейства индрикотерид характеризуется необычайно малыми для этой группы размерами, а также более выпрямленными и стройными конечностями, чем у других форм и, возможно, более высококоронковыми зубами (рис. 1). Эти особенности мелкого бенарского индрикотерия указывают на лучшую приспособленность его к бегу и к питанию сравнительно жесткой растительностью, а следовательно, к жизни в менее влажной обстановке, чем та, в которой жили настоящие индрикотерии. Другая, крупная форма, если судить по ее весьма скудным остаткам, почти неотличима от типичного индрикотерия, описанного академиком А. А. Борисяком из олигоценовых отложений Тургайской степи Южного Казахстана.

рода, известных из олигоценовых отложений Западной Европы (Рошетт, Керси и другие). По мнению палеонтологов, антракотерии вели земноводный образ жизни и в этом отношении были похожи на появившихся позже гиппопотамов.

Наконец, встречающийся в Бенара мелкий олигоценовый хищник, гиенодон, более всего напоминает гиенодона Эмара, описанного из фосфоритов Керси (Франция).

Наиболее характерной чертой бенарской фауны является присутствие индрикотериев, которые, несомненно, указывают на ее связь с олигоценовой фауной млекопитающих Азии и прежде всего с индрикотериевой фауной Казахстана. Об этом же свидетельствует, повидимому, и присутствие мелкого бегающего носорога (аллоцеропса). Однако все другие бенарские формы (схизотерий, лофиомерикс, продрематерий, антракотерий и гиенодон) известны как в Азии, так и в Европе; при этом некоторые из них явно обнаруживают сходство именно с европейскими видами.

Изучение бенарских олигоценовых млекопитающих приводит нас к выводу, что эта фауна представляет собой смешанный европейско-азиатский комплекс. Поэтому надо полагать, что и суша, занимавшая в олигоцене территорию южной части Грузии и прилегающих к ней с юга областей, была связана как с Азией, так и с Европой.

Таким образом, можно считать, что олигоценовая фауна Азии связана не только с Северной Америкой, как это думали некоторые исследователи, но и с Европой.

Отсутствие индрикотерия и некоторых других азиатских форм в олигоценовой фауне Европы объясняется тем, что путь миграции, доступный одним животным, мог оказаться непреодолимым для других. Например, продвижению индрикотериев на запад могли препятствовать

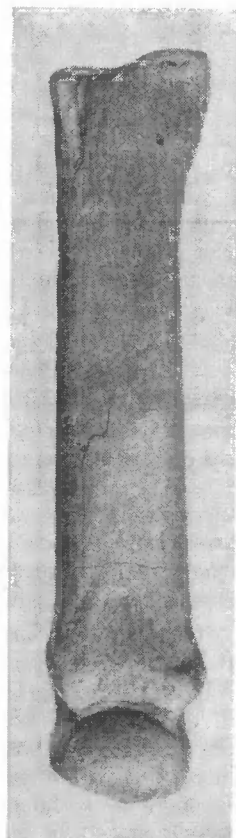


Рис. 2. Третья метатарсальная кость схизотерия (Бенара)

¹ Более подробно см. Л. К. Габуния. Об остатках халикотерия из третичных отложений Грузии, Сообщения Академии наук Грузинской ССР, 1951, т. XII, № 5. О представителях семейства *Indricotheriidae* из олигоценовых отложений Грузии, Доклады Академии наук СССР, 1951, т. LXXXI, № 6.

горы существовавшей уже в то время Аджаро-Триалетской складчатой системы и недостаток пищи, вызванный, быть может, слабой облесенностью склонов недавно образовавшихся гор.

В бенарской фауне есть формы, указывающие на сравнительно засушливую обстановку; есть и такие животные, как типичный антракотерий, который по образу жизни был, по видимому, близок к гиппопотаму.

Ясно, что в одном костеносном слое у нас собраны остатки представителей совершенно различных и, вероятно, довольно сильно отдаленных друг от друга местобитаний.

Геологический возраст бенарской фауны, по всей вероятности, должен быть определен как сред-

ний олигоцен, так как наиболее близкие к ней фаунистические комплексы (Тургая, Керси, Ардин-Обо) в настоящее время относятся к среднему отделу олигоцена.

Таковы в общих чертах выводы, к которым нас приводит исследование ископаемых, обнаруженных первыми раскопками бенарского местонахождения олигоценовых млекопитающих.

Бенара — единственное пока местонахождение олигоценовых млекопитающих на громадном пространстве между Южным Казахстаном и Центральной Европой и, будучи промежуточной между упомянутыми двумя областями и почти равно отдаленной от них, сулит много интересного для палеонтологии.

Л. К. Г а б у н и я

Кандидат геолого-минералогических наук
Академия наук Грузинской ССР

ВОЛНОПРИБОЙНЫЕ СТУПЕНЬКИ НА БЕРЕГАХ РЕК

Вопрос о взаимодействии русла и потока весьма актуален. Широко развивающееся гидротехническое строительство требует прогноза воздействия вод рек и водохранилищ на их берега. Поэтому возникла необходимость всестороннего освещения динамики речного русла. Исследования проводятся двумя основными путями: лабораторным и полевым. Видный советский ученый М. А. Великанов¹ указывает, что полученные выводы в лаборатории на моделях часто не соответствуют натуре. Это несоответствие вполне естественно, так как «идеальные» условия взаимодействия потока и русла в лаборатории сильно отличаются от действительных условий в природе.

На речное русло и поток влияют такие важные факторы, как ветер (вызывающий волнения, сгоны, нагоны), геологическое строение русла, растительный покров побережий, ледяной покров, заторы, хозяйственная деятельность человека и прочее. Каждый фактор требует самостоятельного исследования.

Мы исследовали роль ветровых волн в динамике речного русла в естественном состоянии. Наблюдения проводились на различных реках — равнинных и горных, широких и узких, и с различными берегами — скалистыми, пологими, заболоченными и т. д. Полевые исследования позволили установить, что ветровые волны играют очень большую роль в дина-

мике речного русла. Многие реки смещаются в направлении господствующих ветров, особенно, когда эти ветры направлены перпендикулярно к течению рек.

Наблюдения показали, что воздействие ветровой волны на берег реки отличается от этого же воздействия на берега морей, озер и водохранилищ. Объясняется это различием режима изменения уровней водоемов. Если годовая амплитуда изменения уровня морей и озер не превышает двух метров, то на реке она достигает двадцати метров. Уровень воды в реке изменяется быстро, волна одного ветра оставляет на берегу след за короткий промежуток времени, а на берегу моря или озера она воздействует долгое время на одну и ту же зону берега.

Полевые исследования позволили правильно осветить процесс образования береговых ступенек, которые, учитывая их генезис, мы предлагаем называть волноприбойными ступеньками.

Волноприбойные ступеньки образуются на равнинных реках достаточной ширины при наличии берегов, сложенных легко размываемыми породами. Ступеньки образуются под действием ветра такой силы, который может вызвать ветровую волну.

Следует заметить, что сила удара волны о берег весьма значительна. Исследования Н. Д. Шишова¹

¹ М. А. Великанов. Проблемы прогноза руслового процесса. Труды Центрального института прогнозов, вып. 24(51), 1951, стр. 5.

¹ Н. Д. Шишов. Опыт исследования удара разбитых волн о вертикальную стенку, «Метеорология и гидрология», 1946, № 6

показывают: при высоте волны в 1 метр сила удара достигает 1,6 тонны на 1 квадратный метр берега, а при высоте волны в 1,5 метра она достигает 2,4 тонны на 1 квадратный метр берега.

Крутые берега наиболее интенсивно разрушаются ветровой волной, но волноприбойные ступеньки на них не сохраняются вследствие осыпания. Процесс образования волноприбойной ступеньки изображен на рисунке 1. На некоторых реках могут быть ветры постоянного направления, одностороннее воздействие которых приводит к большому подмыву наветренного берега (рис. 2) и перемещению русла в одну сторону. Одинаковое воздействие ветровой волны на оба берега приводит к расширению русла и обмелению реки.

Обычно на реках наблюдается несколько волноприбойных ступенек, идущих параллельно друг другу и тянущихся по длине реки на большое расстояние. Это объясняется тем, что ветер одинаковой силы, способный образовать ступеньку, охватывает огромные территории, значительно превышающие площадь речных бассейнов небольших и средних рек.

При неизменных уровнях воды на берегу образуется только одна волноприбойная ступенька. Если уровни воды поднимаются или опускаются, то на берегу образуется несколько волноприбойных ступенек (рис. 3). Высота ступенек, расстояние между ними и количество их зависят от высоты волны (скорости ветра), частоты ветров, их продолжительности, а также интенсивности изменения уровней воды. Чем больше скорость ветра, чем шире река, чем продолжительней дует ветер, чем круче берега, тем шире волноприбойная ступенька.

Чем интенсивней поднимаются или опускаются

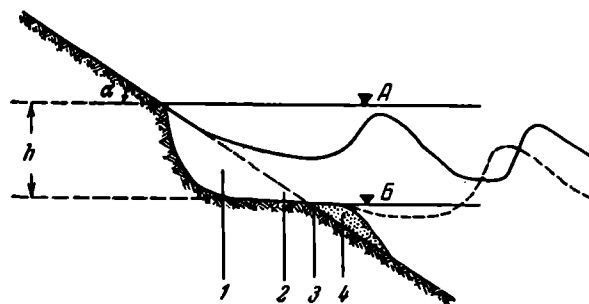


Рис. 1. Процесс образования волноприбойной ступеньки. 1 — зона размыва; 2 — зона неравного смыва; 3 — зона колебательного движения частиц; 4 — зона отложения; А — В — амплитуда колебания волн; h — высота ступеньки; α — крутизна берега

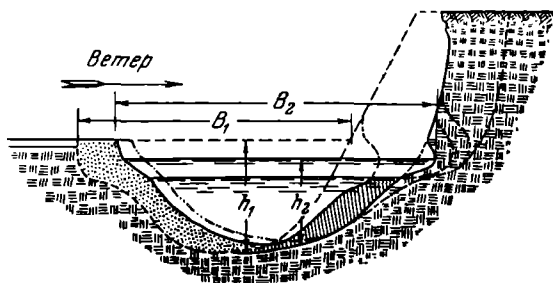


Рис. 2. Подмыв наветренного берега ветровой волной обгоняет намыв подветренного ($B_1 < B_2$, а глубина $h_1 > h_2$). Русло смещается в направлении господствующих ветров

уровни, чем реже дуют ветры большой силы, тем будет больше расстояние между волноприбойными ступеньками.

Если уровни воды в реке будут неизменными, а берега под действием тектонических сил будут опускаться или подниматься, то на них тоже могут запечатлеться волноприбойные ступеньки. Такие ступеньки наблюдаются, например, на побережьях Скандинавского полуострова, образованные не за один сезон, а за тысячелетия.

Во всякое время, проходя над открытым руслом реки, ветер делает свой отпечаток на берегу. Но этот отпечаток, этот след воздействия ветровой волны можно видеть только в том случае, когда уровни падают или суша поднимается. Если уровни находятся на подъеме или если суша опускается, то волноприбойные ступеньки затапливаются водой или разрушаются. Если они и не разрушены, то все равно они закрыты для обозрения, их не видно.

Если бы во время спада уровней воды не было ветра, то не было бы и следов «снижения уровня воды» в виде береговых или волноприбойных ступенек.

Волноприбойные ступеньки иногда называют «следами снижения уровня воды». Однако между ними имеются определенные различия. Волноприбойные ступеньки — это форма микрорельефа речных берегов и русла, выработанная ветровой волной.

Следами снижения уровня не обязательно должны быть волноприбойные ступеньки. Таким следом может быть ил, который оседает на кустарнике, деревьях, устоях мостов, набережных, камнях и других предметах, где волноприбойные ступеньки образоваться не могут. Следами могут быть отложенные на берегах трава, мусор, солома, сено, водоросли,

лес, лед и прочее. Такие следы действительно образуются только на спаде уровней, только при снижении, на подъеме они не образуются. Волноприбойные ступеньки образуются и на подъеме, и на спаде воды в реке.

На морских побережьях также наблюдаются волноприбойные ступеньки, хотя здесь уровни воды более или менее неизменные, а поднимаются берега. Но формы рельефа берегов образованы прибоем волны (ветровой и приливно-отливной) — это тоже волноприбойные ступеньки, механизм их образования аналогичен и на морях, и на реках. Здесь может подниматься суша, а уровни могут остаться неизменными. Следовательно, такие ступеньки можно было бы назвать следами подъема берегов суши. Но это будет неправильно, ибо такое название не отражает их происхождения, потому что они образуются при постоянных уровнях и при неизменных берегах. По волноприбойным ступенькам можно судить об интенсивности спада уровней и о частоте ветра той или иной силы. Изучение их нужно для разработки методов укрепления берегов от разрушения ветровыми волнами.

Если берега по высоте остаются неизменными, а резко изменяются уровни, то на них остаются следы воздействия ветровой волны в виде нескольких ступенек. Если уровень воды остается неизменным, а быстро изменяется высота берегов, в частности их поднятие, то на них остаются такие же следы воздействия ветровой волны в виде нескольких ступенек. Если высота уровней воды и берегов не изменяется, то на берегу остается один след в виде одной ступеньки.

В итоге наблюдений можно сделать следующие выводы.

Волноприбойные ступеньки образуются в период открытого русла реки как на подъеме, так и на спаде уровней воды. Минимальная скорость ветра, способная образовать волноприбойную ступеньку высотой 10—15 сантиметров на песчаном берегу, равна 3 метрам в секунду, длина разгона нужна не менее 20 метров.

Волноприбойные ступеньки сохраняются неразрушенными только на спаде уровней реки в течение одного лета. В период осенних дождей и весеннего подъема уровней они разрушаются. Наибольшее число волноприбойных ступенек сохраняется в расширенных и устьевых участках рек, там, где наибольшая длина разгона волны и наименьшая скорость течения. Наиболее типичны волноприбойные ступеньки для равнинных рек с плавным спадом уровней воды.

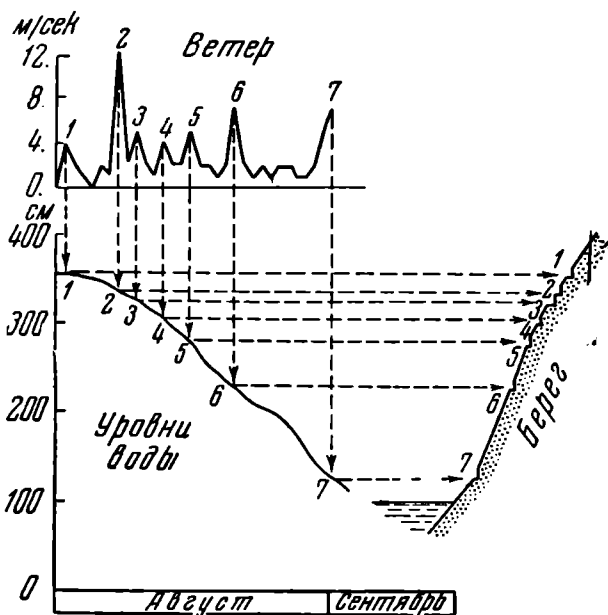


Рис. 3. Процесс образования нескольких волноприбойных ступенек. Последовательность образования ступенек, обусловленных сильными ветрами, показана цифрами

Высота волноприбойной ступеньки пропорциональна высоте наката волны, а горизонтальная площадка зависит от угла наклона берега. Чем выше волна, тем выше и ступенька. На крутых берегах площадка меньше, чем на более пологих. Вместе с тем на очень пологих берегах волноприбойная ступенька образоваться не может.

Волноприбойные ступеньки не образуются на реках малой ширины, на горных реках с резким подъемом и спадом уровней воды, на реках, берега которых поросли кустарниковой растительностью, сложены галькой и скальными породами.

Господствующее направление ветра в течение сотен и тысяч лет может вызвать усиленный односторонний подъем берегов, что приводит к одностороннему перемещению русла больших рек в сторону господствующего ветра, особенно в период весеннего ледохода.

Одинаковое воздействие ветра на оба берега приводит к обмелению реки за счет расширения русла при сохранении постоянной водности.

Я. И. Марусенко

Томский государственный университет

ПОГРЕБЕННЫЕ ГУМУСОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ

В процессе изысканий по трассе Донского магистрального канала мы неоднократно встречали включения гумусовых пород среди аллювиальных отложений второй надпойменной террасы реки Сал. Аллювий здесь обычно представлен светлобурыми лессовидными суглинками, среди которых гумусовые породы выделяются значительно более темной окраской. Однако недостатки ручного способа бурения скважин во время изысканий не позволяли выяснить особенности морфологии этих пород и установить их принадлежность к горизонтам, которые принято именовать «погребенными почвами», широко распространенными и среди покровных лессовидных отложений.

Это удалось проследить лишь на естественном обнажении правобережной надпойменной террасы реки Сал между селами Большая Мартыновка и Большая Орловка. Береговой обрыв длиной более 100 метров возвышается здесь на высоту 6—7 метров над меженным уровнем реки и примыкает непосредственно к урезу воды.

В обрыве обнажаются типичные для данного района древнеаллювиальные суглинки лессовидного облика, а в средней части хорошо прослеживается очень характерный гумусовый горизонт, отличающийся темной окраской и более грубым, песчаным составом грунтового материала. Большое содержание гумусового вещества делает породу этого горизонта очень сходной с тощим черноземом, в то время как обилие видимых невооруженным глазом трубчатых пор роднит ее с вмещающим древнеаллювиальным суглинком.

Мощность горизонта, очень выдержанная по простиранию, равна примерно одному метру. Благодаря резко отличному от вмещающей породы темному цвету гумусовый горизонт различим в обрыве на значительном расстоянии.

Характерно, что гумусовый горизонт имеет поразительно ровные, словно проведенные по линейке,

контакты и строго горизонтальное положение, согласующееся с напластованием подстилающих суглинков. Поэтому при наблюдении гумусового горизонта издали уже появляется мысль, что это — след высокого паводкового горизонта древней реки.

Сама по себе своеобразная морфология гумусового горизонта, даже без учета характера вмещающих пород, не оставляет никакого сомнения относительно водного способа его образования. Совершенно ровные и правильные контакты при горизонтальном их положении как бы фиксируют собой уровень того древнего потока, из которого отложился гумусовый материал. В то же время более грубый в сравнении с вмещающей породой вещественный состав гумусового горизонта свидетельствует о повышенной эрозионной энергии потока в период отложения.

Нахождение столь типичного гумусового горизонта среди древнеаллювиальных образований вносит определенность в представление о способе возникновения так называемых «погребенных почв». Известно, что еще В. В. Докучаев решительно отвергал мнение о том, что это действительно погребенные свидетели бывших когда-то почв. Ученый высказывал идею о вероятности отложения гумусовых горизонтов из ледниковых потоков, каковыми являлись по существу и те древнеаллювиальные потоки, о которых красноречиво повествуют широчайшие долины, древние террасы и мощные террасовые накопления наших рек.

Наблюдавшийся нами случай вполне подтверждает эту идею В. В. Докучаева о существовании разновидности гумусовых горизонтов водного происхождения и вместе с тем позволяет сделать правильный вывод о соотношении уровней эрозионной энергии древнеаллювиального потока в период накопления вмещающих суглинков и в период отложения гумусового горизонта.

Б. П. Булавин
Инженер-гидрогеолог



ЗАМЕТКИ И НАБЛЮДЕНИЯ

К ЭКОЛОГИИ БАРСА

Барс (или ирбис) широко распространен в горах Памира, Алая, Тянь-Шаня и Алтая. В научной и учебной литературе о нем укрепилось представление как о характерном обитателе высокогорной фауны и принято именовать его «снежным барсом».

¹ Хотя барс — и горное животное, однако он не придерживается какой-либо одной высотной зоны.

Его можно встретить на самых различных высотах, причем в верхнем поясе гор он встречается чаще летом.

Так, барс постоянно обитает в юго-западной части Джунгарского Ала-Тау, в невысоких горах Ак-Тау, абсолютная высота которых едва достигает 600 метров над уровнем моря, сразу же переходящих в неширокую полосу песков Илийской долины с зарослями саксаула.

В сильную летнюю жару барсы находят убежище в глубоких и прохладных нипах и пещерах, весьма многочисленных в тех местах.

Основной пищей им служат дикие бараны и джейраны, особенно многочисленные в межгорной степи и прилегающей Илийской долине.

Интересно, что в горах Ак-Тау было обнаружено гнездо и другого представителя высокогорий — черного грифа. Оно находилось на дне ущелья и располагалось на вершинах трех близко стоящих друг от друга деревьев туранги. Вероятно, питание этого пернатого хищника в значительной степени связано с питанием барса — он поедает остатки растерзанных животных.

Барс живет постоянно и в самой юго-западной части Джунгарского Ала-Тау — в горах Матай и

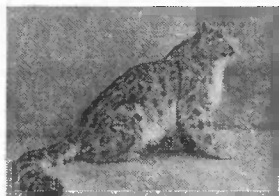
Чулак-Тау, абсолютная высота которых в среднем составляет около 1500 метров.

В горах Кара-Тау — крайнем северо-западном форпосте Тянь-Шаня — барсов можно встретить в центральной части гор, в районе наибольших абсолютных высот (1500—1800 метров). Здесь они держатся в малодоступном и диком урочище Кор-Джейляу. Нередки случаи нападения барса на домашних овец.

Урочище Кор-Джейляу представляет скопление крутых, обрывистых ущелий, заросших дикой яблоней, вишней, шиповником и другими кустарниками, местами совершенно непроходимыми для человека. Они служат хорошим укрытием не только для барсов, но и для медведей, встречающихся в этой части гор Кара-Тау.

Обитание барса среди древесной растительности характерно не только для Кара-Тау. Аналогичное явление автору этой заметки приходилось наблюдать в Заилийском Ала-Тау (Левый Талгар) и в верховьях Тау-Чилика, между Заилийским и Кунгей-Алатау. Здесь он больше держится в зарослях арчи и охотится за дикими баранами и кабанями.

В окрестностях столицы Казахстана — Алматы, в предгорьях Заилийского Ала-Тау, за последние годы дважды имели место нападения барсов на людей. Оба случая произошли в летние месяцы на высоте 1000—1200 метров, в дачной местности предгорий, заросших дикой яблоней, урюком и многочисленными кустарниками.



Снежный барс

Таким образом, изложенное дает основание считать барса животным с большой экологической валентностью, а не представителем одних только высокогорий.

В. М. Антипин

Кандидат биологических наук
Кзыл-ордынский педагогический институт

ДЕЙСТВИЕ ФИТОНЦИДОВ НЕКОТОРЫХ РАСТЕНИЙ НА НАСЕКОМЫХ

Во время геоботанических работ в Кавказском заповеднике мною были проведены опыты по изучению влияния летучих фракций фитонцидов на мух и муравьев. Основанием для исследования послужили соображения, изложенные в монографии Б. П. Токина¹ о токсическом действии летучих фракций фитонцидов листьев черемухи на насекомых.

Опыты производились над растениями окрестностей Красной Поляны (Кавказ) и растениями парка Кавказского заповедника в Красной Поляне. Листья испытываемых растений быстро протирались через терку, полученная кашица в количестве 5—7 граммов помещалась в пробирку объемом в 15 кубических сантиметров; тотчас после этого в пробирку пускали несколько мух или муравьев. В опытах с хвойными (также в пробирках) использовалась мелко нарезанная хвоя. Исследования проводились над свежесорванными растениями.

Изучено 29 видов растений, из них 25 видов древесных и кустарниковых пород. В семи случаях получены очень убедительные результаты. Тюльпановое дерево, рябина, лавровишня, можжевельник, Дугласова пихта, камфарный лавр, кипарисовник Лавсона оказались в различной степени токсичными для мух и муравьев, мухи погибали через 1—160 минут, муравьи — через 10—15 секунд.

В Крымском государственном заповеднике имени В. В. Куйбышева были продолжены опыты по влиянию летучих фракций фитонцидов на муравьев.

Работа была начата с травянистыми растениями. Методика постановки опытов оставалась прежней. Изучено 10 различных видов растений, причем положительные результаты были получены лишь с шалфеем крупноцветным (*Salvia grandiflora* Ette). Муравьи, помещенные в пробирку с мелко нарезанными листьями шалфея, выросшего в долине реки Альмы, погибли через 5—7 часов.

Следует отметить, что шалфей, выросший в неблагоприятных жизненных условиях, например, на

открытых склонах южной экспозиции хребта Хыр-Алан, обладал значительно меньшими фитонцидными свойствами, чем растения шалфея из долины реки Альмы у подножия хребта Хыр-Алан. Фитонциды растений, выросших при неблагоприятных условиях, убивали насекомых через 8—9 часов, или только «одурманивали» их. Повидимому, они действовали наркотизирующе.

И. М. Распоров

Ленинградский государственный университет
имени А. А. Жданова

ЧЕРНОМОРСКАЯ СЕЛЬДЬ В ВЕСЕЛОВСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ

Осенью 1949 года в Веселовском водохранилище, в районе Веселовской плотины, был обнаружен экземпляр сельди. В последующие годы также вылавливались одиночные особи, но значительно выше плотины. Среди них попадались икраные самки. Весной 1952 года в районе Балки Мечетной сельдовой волокушей было выловлено 5 половозрелых самок длиной до 16 сантиметров. Летом этого же года во время экспедиционного контрольного лова сельдь *Caspialosa kessleri pontica* (Eichwald) встречалась почти повсеместно. В одном замете мальковой волокушей нередко ее насчитывалось от нескольких десятков до сотен штук.

Так, в Восточном отроге Конзаводской балки было выловлено 66 экземпляров, в устье балки Мечетной — 189, у конзаводской точки — 259. Это были преимущественно молодые особи с длиной тела от 6 до 10 сантиметров, очевидно, местного происхождения.

Поднимаясь по Манычу для нереста, сельдь могла проникнуть в водохранилище через плюзы; кроме того, не исключена возможность попадания сельди при зарыблении Веселовского водохранилища молодью леща, судака и других пород промысловых рыб.

В связи с опреснением водоема проникающая в него сельдь нашла, очевидно, достаточно благоприятные условия для размножения и развития и дала значительный приплод.

Наличие богатой кормовой базы для сельди дает основания предполагать, что при направленном ведении рыбного хозяйства сельдь в Веселовском водохранилище в скором времени вступит в число ценных объектов рыбного промысла.

Н. Т. Иванова

Научно-исследовательский биологический институт
при Ростовском Государственном университете
имени В. М. Молотова

¹ Б. П. Токин. Фитонциды, Медгиз, 1948.

НОВОЕ В ПРОРАЩИВАНИИ ЛЕСНЫХ СЕМЯН

Очень много хлопот причиняет лесоведам проращивание семян таких лесных пород, как кизил, алыча, клен татарский. Особенно трудно проращают семена ясеня обыкновенного: будучи на вид зрелыми, семена этого дерева, попадая в землю, не дают всходов в том же году. Им требуется помощь человека, особая подготовка и обработка, которая для ясеня обыкновенного длится 210—240 дней. Подготовка эта заключается в стратификации, т. е. в предпосевной обработке семян, заключающейся в содержании их в ящиках или сосудах с влажным песком, в условиях, приближающихся к природным. Способ этот имеет целью повышение всхожести семян.

Отыскивая пути сокращения срока обработки, специалисты Пятигорского лесхоза по инициативе старшего лесничего П. Н. Нехай проделали следующий опыт. В ноябре 1951 года семена ясеня обыкновенного, в количестве 400 килограммов, были подвергнуты в начале стратификации обычным способом, в траншее полуметровой глубины. 24 марта 1952 года в порядке опыта 200 килограммов семян было изъято из траншеи и перенесено в помещение с температурой 25—27°.

В помещении семена были разложены слоем толщиной в 25—30 сантиметров и увлажнены водой. В таком состоянии они находились до 2 апреля, причем их периодически перелопачивали. Начиная со 2 по 24 апреля, семена через день поливались горячей водой до 45° и перемешивались в кучах. Температура в помещении поддерживалась 20—25°.

25 апреля семена были высеяны в грунт питомника лесхоза, причем почва под посев была взята глыбистая, с тяжелыми суглинками. После посева на покрывка, ни полив не применялись. 15 мая появились всходы. Через неделю всходы были обильные. 25 июля сеянцы достигли 10—12 сантиметров и были хорошо развиты.

На подготовку семян к посеву было затрачено 5 месяцев вместо 7. Есть основание думать, что этот срок можно довести до 4 месяцев. Таким образом, специалисты Пятигорского лесхоза нашли способ проращивать лесные семена вдвое быстрее прежнего. Способ этот прост, дешев и вполне заслуживает широкого применения.

В 1953 году Пятигорский лесхоз предполагает производить опыты по ускорению проращивания семян эвкоммии.

И. К. Гаустов
Пятигорск

СТРЕКОЗА НА МЫСЕ ЧЕЛЮСКИНА

Сотрудником метеорологической станции в середине лета была добыта на мысе Челюскина стрекоза.

Столь северная находка стрекозы весьма интересна, так как до сих пор самым северным пунктом обитания этих насекомых было селение Дудинское на реке Енисее, т. е. на 69° 25' с. ш., что южнее новой находки почти на 10°.

Здесь в конце прошлого столетия шведский натуралист Трибом нашел новый для науки вид — *Soma-tochlora sahlbergi* Trybom, оказавшийся в дальнейшем видом циркумполярным.

Особый же интерес новой находки заключается в том, что она относится к виду *Aeschna subarctica* Walk, который вызывал недоумение своим распространением, встречаясь в Северной Америке и в Северо-Западной Европе (в основном в Прибалтике).

Теперь ясно, что это циркумполярный вид, который встречается также и в Северной Сибири, а отдельные экземпляры проникают до Томска, откуда автор заметки имеет несколько экземпляров, ранее относимых им к близкому виду *Aeschna juncea* L.

Несколько южнее, т. е. на 68° 56' с. ш., на реке Енисее Трибом встретил всего 9 видов, из которых 4 вида также относятся к видам циркумполярным. Другая же часть видов широко распространена по северной Евразии. Таким образом, ясно, что северу свойственны только виды с широкими ареалами.

Вне всякого сомнения, что и другие широко распространенные виды стрекоз будут найдены на северной оконечности материка.

Однако и теперь уже ясно, что северная граница стрекоз, даваемая на карте Тильярда (Tillyard, 1917), требует больших изменений.

Б. Ф. Бельшев
Бийск

ВЕГЕТАТИВНАЯ ГИБРИДИЗАЦИЯ ПТИЦ

Вегетативная гибридизация как метод управления растительными организмами прочно вошла в практику. Эта проблема в течение времени приобрела глубокое теоретическое, познавательное значение и сыграла большую роль в разгроме войсманизма-морганизма. Однако и после августовской сессии ВАСХНИЛ у некоторых продолжает вызывать сомнение возможность получения животных-гибридов вегетативным путем.

В течение 1951—1952 годов, по предложению доцента П. П. Герасимовича, мы поставили несколь-



Вегетативный гибрид
петуха и утки

ко опытов с целью испытать влияние жидкой белковой фракции на развитие куриного зародыша путем замены ее чужеродным белком или добавления чужеродного белка к развивающемуся зародышу.

Замена белка в количестве 6 миллилитров производилась в стерильных условиях через проделанное в скорлупе яйца «окошко», размером $0,6 \times 0,6$ миллиметров на расстоянии 1,5 сантиметра от тупого конца, при помощи шприца и стек-

лянных игл, которые присоединялись к шприцу резиновой манжеткой. Опыты производились после 26-часовой инкубации яиц под наседкой. Вырезанный кусочек скорлупы помещался в стерильную чашку, а зародышевая оболочка подрезалась и заворачивалась вверх. Окошко затем закрывалось вырезанным ранее кусочком скорлупы и заклеивалось расплавленным воском и гипсом, после чего яйцо возвращалось под наседку.

В результате инкубации было получено три гибрида. Два из них погибли через несколько дней после выгулления, а один живет и по настоящее время.

Этот последний гибрид — петух был получен из яйца породы леггорн в результате замены части белка белком из яйца домашней утки обычного типа. Голова и шея его имеют внешние формы петуха. Грудь несколько расширена по сравнению с грудью леггорна, крылья узкие и частично укороченные, прижаты к туловищу, хвост полностью напоминает утиный, конечности удлиненные и с красноватой окраской кожи. Вся задняя часть туловища вообще имеет утиную форму. Оперение всего туловища самой различной окраски — зеленоватой, темнобурой, серой, белой. Все это говорит о выраженном влиянии утиного белка на развитие куриного зародыша. Для дальнейшего наблюдения описанный петух-гибрид выделен с четырьмя курами породы леггорн в отдельное помещение, и полученные от последних яйца будут подвергнуты инкубированию.

Добавление белка мы производили через 9 суток после начала инкубации. В опытах добавления белка из куриного яйца к куриному же зародышу были получены положительные результаты. Добавлялось 4 миллилитра белка из яйца, не находившегося под

наседкой, но прогретого при температуре 37—38 градусов в течение часа в термостате. Развитие зародыша ускорилось, и цыпленок вывелся на 48 часов раньше, чем цыплята из контрольных яиц, а его вес на 1,17 грамма превышал вес контрольных цыплят. После этого мы поставили дополнительные опыты. К яйцу утки через 9 суток после начала инкубации был добавлен куриный белок в количестве 3 миллилитров, а к 3 куриным яйцам было добавлено по 4 миллилитра утиного белка. В результате из утиного яйца был получен утенок, резвый и здоровый. Что касается куриных яиц, то в одном из них развитие зародыша прекратилось сразу, а в двух других цыплята сформировались полностью, но желточники у них оказались недостаточно втянуты, и они погибли.

Нам кажется, что метод добавления белка к зародышу имеет больше преимуществ, так как он обеспечивает зародышу более обильное питание при одновременном влиянии чужеродного белка.

Л. Р. Кузнецов
Киевский ветеринарный институт

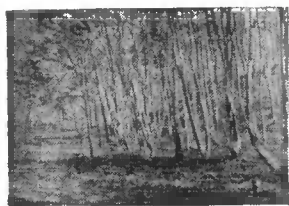
ГРАБ НА ВОСТОЧНОЙ ОКРАИНЕ СВОЕГО АРЕАЛА

Тростянецкий район Сумской области УССР, где в нагорных дубравах на правом берегу реки Ворсклы в Нескучанском лесничестве Тростянецкого лесхоза встречается граб естественного происхождения, бесспорно является одной из крайних точек северо-восточной границы его ареала в пределах Украины. Поэтому сведения о его росте и устойчивости в данных условиях представляют несомненный интерес.

В дубравном массиве Тростянецкого лесхоза (Нескучанское, Краснянское и Мартыновское лесничества) граб встречается лишь небольшими островками среди господствующих в этом районе кленово-липовых дубрав. Таких островков граба обнаружено всего два; но в недалеком прошлом граб имел здесь несколько большее распространение, о чем говорит название целого урочища в Нескучанском лесничестве — «грабовая балка».

Оба лесных участка с грабом приурочены к склонам балок. Один участок с сорокалетним грабом находился в средней части юго-западного склона балки, другой, с молодым грабом — в нижней части склона.

В Тростянецком лесхозе граб растет не менее интенсивно, чем в аналогичных почвенных условиях, скажем, на Правобережье Днепра, где он образует густой третий ярус в дубравах. Так, в сорокалетнем насаждении, где первый ярус образуют дуб



Граб в Тростянецком районе УССР

с примесью ясеня, граб лишь незначительно отстает от них в росте, достигая высоты 15—17 метров при среднем диаметре в 20 сантиметров на высоте груди. На другом участке, возле тальвега балки, порослевой граб образует густую заросль.

Граб, естественно произрастающий в Нескучанском лесничестве, оказался заметно более устойчивым против морозов и засухи, чем введенный в культуры из семян, собранных на Правобережье УССР. Так, он почти не пострадал от сильных летних засух 1938 и 1939 годов, завершившихся исключительно суровой зимой 1939—1940 года, с морозами, доходившими в районе лесхоза до—37°. В то же время весной 1940 года почти повсеместно наблюдалось усыхание подроста под пологом леса, а также отмирание старых побегов в кустах лещины. Сухостой в дубовых насаждениях появился куртинами, преимущественно на склонах, в местах распространения поздно распускающейся формы дуба; местами, очевидно, без всякой закономерности, засох и ясень. Особенно же пострадал в культурах граб из привозных семян. Подавляющее большинство деревьев граба засохло в том же 1940 году. Так, если в 1935 году в одной из дубовых культур было зафиксировано 311 деревьев граба на гектар, то осенью 1940 года осталось всего 4 дерева.

Таким образом, рост граба в одной из крайних восточных точек его ареала — в Тростянецком лесхозе Сумской области УССР — свидетельствует о том, что здесь выработался хорошо приспособленный к местным климатическим условиям экотип этой древесной культуры. Поэтому островки граба в насаждениях на границе его ареала приобретают большое значение. Они представляют собой своеобразную семенную базу для дальнейшего продвижения граба на восток.

Д. Д. Лавриненко
Кандидат сельскохозяйственных наук
Киев

ЖИВОЙ ВЕТРОВАЛ В ОКРЕСТНОСТЯХ УХТЫ

В № 5 журнала «Природа» за 1952 год была напечатана статья Л. Н. Грибанова «Живой ветровал в ленточных борах Западной Сибири». Статья очень заинтересовала меня, и я решил проверить — не наблюдается ли подобное явление и в окрестностях города Ухты.

3 августа 1952 года, бродя по склонам сланцевых гор реки Доманика, я наткнулся на упавшую лиственницу, ветви которой образовали собою несколько стволов, густо покрытых веточками с хвоей.

Общий вид у дерева был вполне жизнеспособный. Относилась эта лиственница, как и все прочие здесь, к виду — лиственница сибирская (*Larix sibirica*).

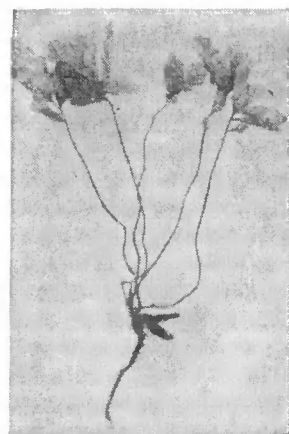
Мне кажется, что эта повышенная жизнестойкость у лиственницы сибирской и кулундинской сосны заслуживает серьезного внимания со стороны ботаников. Очевидно, что если это явление встретилось в двух столь сильно удаленных друг от друга точках, то должно встретиться и в других гористых местностях нашего Союза. Возможно, что существует подобная приспособленность не только у других хвойных (ели, пихты, других видов лиственниц и сосен), но и у лиственных деревьев.

К. Ф. Седых
Киш АССР

ИНТЕРЕСНАЯ ФОРМА РОСТА ДУБА

Проводя опыты по изучению влияния различных условий на рост микоризы¹ дуба, нам пришлось заложить небольшой питомник, на котором были посеяны жолуди. Дальнейшие условия работы представляли нас считать и описывать каждый взошедший молодой дубок. При этом мы обратили внимание на странное явление: число взошедших молодых дубков значительно превосходило число посеянных на квадратах жолудей. По проверке оказалось, что во многих случаях жолудь при прорастании дал не один побег дуба, а два, три, четыре и даже пять стволиков.

Выкопанные для изучения отдельные экземпляры дубков с таким кустовым ростом дали разнообразную картину, в основном сводящуюся к следующему. Из жолудя отходит иногда один, а чаще два побега (по одному побегу из каждой сохранившейся семядоли), затем на уровне корневой шей-



Пять побегов дуба, образованных одним жолудем

¹ Микориза — сплетение нитей гриба вокруг корней растения и внутри них.

ки вниз уходит мощный корень, а иногда и два корня почти одинаковой мощности, а вверх, на поверхность земли, отходит два, три, четыре и пять стволиков, совершенно одинаковых по мощности и развитию. На высоте 10—12 сантиметров на этих стволиках размещаются листья. Никаких видимых повреждений побега при этом не обнаружено, да механического повреждения в изолированном питомнике и не могло быть. Возраст изучаемых экземпляров — три месяца. Один такой дубок изображен на прилагаемой фотографии. В этом случае каждая сохранившаяся семядоля дала отдельный побег; побеги затем слились в общий ствол, разветвившийся от корневой шейки на пять одинаковых по мощности стволиков, при одном общем корне. В других случаях, как мы уже отметили, отходит вниз два корня, а на поверхность земли выходит по три равных ствола и т. д.

Большое число кустовых проростков дуба свидетельствует о том, что описанное явление носит не случайный характер. В нашем опыте такие экземпляры составляют 15 процентов от общего числа высеванных жолудей. Нужно при этом учесть, что хотя жолуди и взяты все в пристепной дубраве, но специального подбора их не производилось.

Заинтересовавшись этим явлением, мы на следующий год, совместно с лаборантом Г. М. Жмыховым, перед посевом вскрыли большое число жолудей и обнаружили, что многие из жолудей содержали не по две, как обычно, семядоли, а по четыре — шесть неодинаковых семядолей. Эти жолуди отличались от обычных более выпуклыми стенками и широким, слегка треснувшим в разных местах по окружности основанием.

Отобранные по наружному виду жолуди мы высеяли на отдельную площадку. Как и следовало ожидать, большинство дубков дало кустистую форму роста. Очевидно, в основе кустистости дуба лежит увеличенное число семядолей и, таким образом, осуществляется своеобразный, естественный гнездовой посев дуба. Повидимому, менее развитые семядоли вскоре после прорастания исчезают, почему мы и наблюдали при осенних раскопках остатки только двух семядолей.

Мы считаем, что описанное здесь явление носит не случайный характер, а является закономерным и, повидимому, наследственно закрепленным в условиях пристепных дубрав. В результате естественного отбора здесь получилась особая форма роста дуба, при которой проросший группкой дуб имеет больше шансов на приживаемость и успех в борьбе со степной дерниной. Такое предположение подтверждается значительным числом в условиях лесостепи взрослых дубов, сросшихся при основании стволами, но явно семенного происхождения. Обычное объяснение механическим повреждением таких дубов в молодости или случайным прорастанием двух-трех жолудей вместе, как мы видим, не всегда имеет основание.

Описанное здесь явление открывает большие практические перспективы. Посев жолудей, обладающих способностью давать сразу по несколько стеблей, позволяет значительно сократить количество посевного материала. Отобранные с кустистых форм дуба жолуди дадут наиболее жизнеспособные насаждения в условиях степи и на границах степной и лесной растительности и значительно сократят расходы, связанные с уходом за молодыми посевами дуба, прополкой их и другими работами.

М. И. З о з у л и н а

Центрально-Черноземный заповедник (Курск)



КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

ВЕЛИКИЕ СТРОИКИ СТАЛИНСКОЙ ЭПОХИ

(Обзор литературы)

Взоры миллионов советских людей прикованы к строительным площадкам на берегах Волги, Днепра, Аму-Дарьи, где широким фронтом сооружаются величайшие энерго-прригацонные узлы. Грандиозное гидротехническое строительство, предпринятое по инициативе великого зодчего коммунизма — товарища Сталина, стало поистине делом всего нашего народа. Поэтому вполне естественен колоссальный интерес широких масс к литературе о великих стройках. Раскрыть миллионам читателей масштаб, значение, цели этих работ, показать их как составную часть программы строительства коммунистического общества в СССР, ответить на множество теоретических, экономических и научно-технических вопросов, связанных с сооружением мощных гидро-энергетических комплексов — важнейшая задача этой литературы.

Авторами книг о великих стройках выступают ученые и писатели, экономисты и естественники, строители и мелиораторы. Все они стремятся выполнить свой долг: рассказать о величии строек коммунизма — строек мира, умножить чувство патриотической гордости советских людей, мобилизовать их на грандиозное дело —

преобразование природы нашей необъятной страны.

О сталинских стройках выходят самые разнообразные книги. Наряду с книгами, посвященными обзору плана преобразования природы в целом, имеются работы по отдельным вопросам и стройкам.

В книге профессора Ф. П. Копелева «Величественные сталинские стройки коммунизма и их народнохозяйственное значение»¹ справедливо подчеркивается, что гидротехнические сооружения на Волге, Днепре, Дону и Аму-Дарье призваны ускорить создание материально-производственной базы коммунизма и являются еще одним неоспоримым свидетельством преимуществ социалистической экономики перед экономикой капитализма.

Одной из коренных черт коммунистического общества является то, что народное хозяйство, организованное по плану, будет базироваться на высшей технике как в области индустрии, так и в области сельского хозяйства. А основой, душой современной техники является электрическая энергия.

В. И. Ленин говорил: «Коммунизм — это есть Советская власть плюс электрификация всей страны». В. И. Ленин и И. В. Сталин,

¹ Госполитиздат, 1952, 168 стр.

разработавшие стройное учение об электрификации страны, рассматривали ее не только как отрасль промышленности, призванную производить и передавать на расстояние электрическую энергию, но в первую очередь как силу, способную перестроить, перевооружить все отрасли экономики, перевести на рельсы высшей техники все народное хозяйство.

Для перехода к невиданной по своему размаху комплексной электрификации была необходима колоссальная работа партии и советского государства по созданию мощной энергетики, строительству огромной сети тепловых и гидроэлектростанций и передовой отечественной электропромышленности.

Книга С. Ф. Шершова «Ленинско-сталинская электрификация СССР»¹ дает исторический обзор развития социалистической электрификации от плана ГОЭЛРО до великих строек коммунизма.

План ГОЭЛРО, названный В. И. Лениным «второй программой партии», предусматривал строительство и ввод в эксплуатацию в течение 10—15 лет тридцати крупных электростанций общей мощностью 1750 тысяч киловатт с ежегодной выработкой около 9 миллиардов киловатт-часов электро-

¹ Госэнергоиздат, 1951, 272 стр.

энергии. (В 1920 году, когда план ГОЭЛРО принимался, страна выработала только 0,5 миллиардов киловатт-часов электроэнергии).

Ни одна страна в мире не знала таких стремительных темпов электрификации, как Советский Союз. Уже в 1928 году было выработано 5 миллиардов киловатт-часов электроэнергии, в 1932 году — 13,5 миллиардов киловатт-часов, в 1937 году — 36,4 миллиарда киловатт-часов, в 1940 году — более 48 миллиардов киловатт-часов. Таким образом, перед Великой Отечественной войной Советский Союз вырабатывал электроэнергию в 96 раз больше, чем в 1920 году и в 10 раз больше, чем в 1928 году!

Специальную главу автор посвящает подъему электрификации в четвертой сталинской пятилетке (1946—1950 годы). Если в 1940 году было выработано 48,3 миллиарда киловатт-часов электроэнергии, то в 1950 году выработка достигла 90 миллиардов киловатт-часов. Гидроэлектростанции в 1950 году вырабатывали в 2,5 раза больше электроэнергии, чем в 1940 году. В 1951 году выработка электроэнергии составила 104 миллиарда киловатт-часов, что превосходит производство электроэнергии в Англии и Франции вместе взятых.

С. Ф. Шершов рассматривает развитие электрификации в неразрывной связи с мощным индустриальным ростом страны в годы Сталинских пятилеток. Книга помогает осознать величие нового этапа электрификации, который знаменует собой стройки коммунизма. К сожалению, на самих великих стройках автор остановился очень кратко (им посвящен лишь один раздел восьмой главы). Если бы в книге была специальная обширная глава о великих стройках и их значении в осуществлении ленинско-Сталинского плана электрификации всей страны, ценность книги значительно бы возросла.

Следует отметить также некоторую сухость изложения материала.

Большой интерес представляет сборник «К истории плана электрификации Советской страны»¹, включающий в себя многочисленные документы и материалы, относящиеся к 1918—1920 годам. Сборник составлен по фондам Центрального государственного архива Октябрьской революции и социалистического строительства СССР и некоторых местных архивов. Большинство документов публикуется впервые.

Языком документов сборник показывает, как партия Ленина — Сталина и советское правительство создавали первый план великих работ — план ГОЭЛРО — и сразу же после победы Великой Октябрьской социалистической революции начали осуществлять величайшую работу по электрификации страны.

Обширный материал приводит в книге Л. Ф. Грекулова «Великие сталинские стройки»². Рассказав о водных ресурсах нашей страны и об общих чертах грандиозных работ по преобразованию природы, автор посвящает отдельные главы каждой из строек на Волге, Днестре, Аму-Дарье и Дону. Дана подробная техническая характеристика гидроузлов, их энергетического и ирригационного значения, транспортной роли, влияния на будущее экономики окружающих районов и т. д.

В 1952 году электростанции СССР выработали 117 миллиардов киловатт-часов электроэнергии. Огромная цифра! Однако величественные задачи, связанные с созданием материально-производственной базы коммунистического общества, требуют дальнейшего быстрого развития производительных сил страны, дальнейшего подъема всех отраслей экономики и в первую очередь

тяжелой индустрии. «Нам нужно добиться того, — говорил товарищ Сталин в своей исторической речи 9 февраля 1946 года перед избирателями Сталинского избирательного округа Москвы, — чтобы наша промышленность могла производить ежегодно до 50 миллионов тонн чугуна, до 60 миллионов тонн стали, до 500 миллионов тонн угля, до 60 миллионов тонн нефти»¹. Подсчитано, что годовая выработка электроэнергии, соответствующая намеченному товарищем Сталиным уровню развития народного хозяйства, должна составлять не менее 250 миллиардов киловатт-часов, т. е. более чем в два раза превысить выработку 1952 года.

Строительство мощных гидроэлектростанций на Волге, Дону, Днестре и Аму-Дарье значительно увеличит энергетическую мощь нашей страны. Новые гидроэлектростанции будут обладать мощностью, превышающей 4300 тысяч киловатт, и будут производить ежегодно 22,5 миллиарда киловатт-часов электроэнергии. Для осуществления ежегодной работы, которую будет выполнять энергия новых гидроэлектростанций, потребовался бы физический труд более 160 миллионов человек. Важно подчеркнуть и то, что энергия гидроэлектростанций в 5—6 раз дешевле энергии, вырабатываемой тепловыми станциями.

В книге Л. Ф. Грекулова красной нитью проходит мысль о комплексном характере гидроэнергетического строительства, осуществляемого в нашей стране. Гидротехнические сооружения (плотины, распределительные устройства, водохранилища, каналы) решают одновременно ряд народнохозяйственных задач — энергетики, ороше-

¹ И. Сталин. Речи на предвыборных собраниях избирателей Сталинского избирательного округа г. Москвы, Госполитиздат, 1953, стр. 22—23.

¹ Госполитиздат, 1952, 591 стр.

² Госполитиздат, 1951, 120 стр.

ния, водного транспорта, рыбного хозяйства, водоснабжения и т. д. Одни и те же капиталовложения способствуют развитию различных областей экономики. Такой подлинно научный, рациональный подход к гидротехническому строительству возможен только в условиях плановой социалистической экономики.

Особенностью книги Н. Бапилова «Беседы о великих Сталинских стройках коммунизма»¹ является популярность, живость изложения, доступность ее для самых широких кругов читателей. Простым, ясным языком, опираясь на обильный фактический материал, автор показывает, как осуществляла партия программу электрификации страны, объясняет, почему мы называем великие стройки стройками коммунизма, подробно характеризует каждую из мощных гидроэлектростанций и крупных оросительных систем. Книга действительно представляет собой серию «бесед». Яркими фактами, цифрами, примерами, историческими справками автор убедительно и доходчиво рассказывает о великих стройках коммунизма.

Важнейшая задача литературы о великих сталинских стройках — показать, что дадут эти стройки нашему народу, как отразится ввод в строй могучих энерго-иригационных комплексов на экономике страны и благосостоянии советского народа. Об этом говорится в той или иной мере во всех названных выше книгах.

Дешевая электроэнергия обеспечивает новый бурный подъем социалистической индустрии. Промышленность — главный потребитель электроэнергии — расходует почти две трети всей электроэнергии, вырабатываемой в стране. Степень электрификации промышленности, или коэффициент элек-

трификации, определяется отношением мощности электромоторов к мощности всех двигателей, применяемых в производстве. В СССР коэффициент электрификации исчисляется 85 процентами, что превосходит степень электрификации промышленности всех европейских стран и большинства отраслей американской индустрии.

На базе энергии новых гидроэлектростанций получит дальнейшее быстрое развитие индустрия (особенно машиностроение) Московского промышленного района, занимающая по выпуску продукции ведущее место в стране.

В книгах довольно скупо говорится о перспективах промышленного развития Поволжья и Центрально-Черноземных областей. Между тем именно в этих районах, благодаря строительству Куйбышевского и Сталинградского гидроэнергетических гигантов, будут созданы благоприятнейшие условия для индустриального роста. В Поволжье за последнее десятилетие появился ряд новых производств (автомобилей, шарикоподшипников и других). Энергия мощных гидроэлектростанций обеспечивает работу множества новых предприятий: машиностроительных, химических, текстильных, строительных материалов и других. Резко возрастет добыча и переработка нефти. В Центрально-Черноземных областях вырастут десятки крупных, в первую очередь машиностроительных предприятий. Замечательные перспективы промышленного развития открываются перед Туркменской ССР. Изыскания, проведенные в годы Советской власти, опровергли дореволюционные представления о том, что туркменская земля бедна ископаемыми. В республике открыты богатые месторождения нефти, горючих газов, каменного угля, серы, озокерита, известняков, гипса и т. д. Обводнение пустыни и строительство гидроэлектростанций на трассе

Главного Туркменского канала даст возможность поставить на службу народному хозяйству угольные залежи Туаркир-Мангышлакского района, ценные ископаемые Большого Балхана, строительные материалы горных районов Западной Туркмении, расширить использование минеральных ресурсов Карабогазского залива.

Массовое внедрение электричества в промышленность вызовет коренные перемены в самом производственном процессе. Небывалый размах приобретут механизация, автоматизация, телеуправление. Разовьются электрометаллургия и электрохимия. Шире будут внедряться такие высокопроизводительные методы обработки металлов, как электроискровой метод, электросварка, закалка токами высокой частоты.

Значительное внимание авторы книг уделяют роли великих строек в развитии транспорта. Уже сейчас связаны в единую воднотранспортную систему Белое, Балтийское, Черное и Азовское моря. На наших глазах Волга превращается в первоклассную глубоководную транспортную магистраль. Мели и перекаты скоро исчезнут, как исчезли Днепровские пороги после сооружения Днепрогаса. Постройка Каховского гидроузла улучшит условия судоходства на Днепре — от плотины Днепрогаса до Каховки и далее на всем нижнем течении Днепра. В 1952 году открылась навигация на Волго-Донском судоходном канале имени В. И. Ленина. Цимлянский гидроузел превратил Дон в надежный судоходный путь. Важной транспортной артерией будет и Главный Туркменский канал, который свяжет Среднюю Азию с европейской частью страны. Великие стройки коммунизма открывают новый этап в истории водного транспорта нашей страны.

Некоторые авторы говорят подробно о водно-транспортной системе

¹ Госполитиздат, 1952, 136 стр.

и влияния на нее великих строек, но очень кратко останавливаются на значении строек коммунизма для дальнейшего подъема железнодорожного транспорта. Между тем речь идет о важнейшей народнохозяйственной проблеме — дальнейшей технической реконструкции и электрификации железных дорог. «СССР как государство, — указывает товарищ Сталин, — был бы невозможен без первоклассного железнодорожного транспорта, связывающего в единое целое его многочисленные области и районы. В этом великое государственное значение железнодорожного транспорта СССР»¹.

Более подробно останавливается на значении грандиозного гидротехнического строительства для развития железнодорожного транспорта член-корреспондент Академии наук СССР В. В. Звонков в книге «Великие стройки коммунизма и транспорт»². Особенно интересна глава «Техническое перевооружение транспорта». Автор справедливо пишет, что «в советских условиях железные дороги, автомобильные пути, каналы, озера, моря, воздушные трассы и трубопроводы — звенья единой транспортной системы, тесно связанной со всеми отраслями народного хозяйства». В книге подчеркивается важность дальнейшего непрерывного улучшения эксплуатационной деятельности всех видов транспорта на основе наиболее эффективного кооперирования их работы.

Основой технического перевооружения железнодорожного транспорта является электрификация. Новые мощные гидроэлектростанции дадут возможность перейти от электрификации отдельных участков к переводу на электротягу грузонапряженных магистралей большого протяжения.

После вступления в строй мощных гидроэлектростанций и грандиозных оросительных систем огромные перемены произойдут и в сельском хозяйстве страны.

В 1940 году советская деревня получала 425 миллионов киловатт-часов электроэнергии. Особенно быстро росла электрификация сельского хозяйства после Великой Отечественной войны. Если в 1940 году было 10 тысяч электрифицированных колхозов и 2,5 тысяч электрифицированных МТС, то в 1950 году их число возросло соответственно до 30 и 6 тысяч.

В книге С. П. Мацкевича «Роль электрификации в развитии материально-технической базы сельского хозяйства СССР»¹ собран значительный материал, почерпнутый из практики электрифицированных колхозов, МТС и совхозов Ростовской области, Краснодарского края, Киевской и Московской областей и Армянской ССР.

Автор рассказывает, что новые гидроэлектростанции дадут сельскому хозяйству в год до 6 миллиардов киловатт-часов электроэнергии, из них 4,5 миллиардов киловатт-часов будет расходоваться на орошение. В зоне действия Куйбышевской и Сталинградской ГЭС на каждый орошаемый гектар придется примерно 1500 киловатт-часов электроэнергии. Такого высокого уровня электропотребления сельского хозяйства не знает ни одна страна.

В стране возникнут новые мощные сельскохозяйственные и животноводческие базы. Появятся новые крупные центры зерновых культур, рисосеяния, виноградарства, садоводства. Новые обширные хлопководческие районы появятся не только в Туркмении, но и в низовьях Волги, в низовьях Дона, в Сальских степях, на Южной Украине и в Северном Крыму.

Страна обогатится миллионами гектаров первоклассных пастбищ. Сочетание массовой электрификации сельского хозяйства и орошения засушливых земель с широким применением вседостижений передовой мичуринской агробиологии обеспечит невиданный рост урожайности. Электрофицированная деревня будет быстро подниматься к уровню развития социалистического города.

Лесонасаждения, водоемы, травопольные севообороты в лесостепных и степных районах Европейской части СССР, великие сооружения на Волге, Дону, Днепре и Аму-Дарье, гигантские оросительные и обводнительные каналы, новые поливные земли, моря-водохранилища, обводненные обширные пастбища и лесные засылы в пустыне — все это значительно изменит природу нашей страны.

О путях покорения природы советским человеком повествует книга Ю. Г. Саушкина «Великое преобразование природы Советского Союза»¹. Эта интересная, живо написанная книга проникнута духом активного вторжения советского человека в «храм природы».

По инициативе величайшего из ученых мира — Иосифа Виссарионовича Сталина разработан план преобразования природы нескольких огромных природных зон. Особенность этого плана — его комплексность. По Сталинскому плану преобразуются все стороны природы: сток влаги, климат, почвы, растительность и т. д. и все стороны хозяйства: энергетика, промышленность, сельское хозяйство, водный и железнодорожный транспорт, лесное хозяйство и т. д.

Работы по преобразованию природы охватывают огромную территорию от Днестра на западе до Тулы и Рязани на севере, до

¹ «Правда», 2 августа 1935 года.
² Издательство Академии наук СССР, 1952, 96 стр.

¹ Госполитиздат, 1952, 208 стр.

¹ Географиз, 1952, 240 стр.

Большого Кавказа и пограничной реки Атрек—на юге и до Аму-Дарьи — на юго-востоке. Преобразуется природа черноземной зоны Европейской части СССР, зоны сухих степей, полупустынь Прикаспия и значительной части пустынь Средней Азии, в том числе величайшей пустыни нашей страны — Кара-Кумы.

Касаясь вопроса изменения географической среды, автор подчеркивает, что ключом к этим изменениям является воздействие на речной сток, т. е. на движение воды в земной коре и на земной поверхности. Воздействуя на сток, мы можем оказывать влияние на климат, почвообразование, на развитие органического мира, главным образом растительности и микроорганизмов. Великие гидротехнические сооружения на Волге, Дону, Днепре и Аму-Дарье изменяют сток, а это даст возможность планомерно заставлять действовать в нужном направлении и другие процессы развития природы.

При осуществлении великих строек коммунизма возникает много новых сложных и интересных научных и технических проблем. О них рассказывается в книге академика А. В. Винтера «Великие стройки коммунизма»¹.

В числе важнейших научно-технических проблем академик А. В. Винтер выделяет проблему передачи электроэнергии на дальние расстояния. В настоящее время эта сложная задача посредством передачи переменного тока большой мощности разрешена теоретически и проектно. В этой области приоритет принадлежит советской науке. Для осуществления сверхдальних и сверхмощных передач необходимо создание уникальных конструкций отключающей аппаратуры, соответствующих

трансформаторов, и т. д. Нет сомнения, что советская наука разрешит также проблему передачи больших мощностей на далекие расстояния и посредством постоянного тока.

Важными научными задачами являются экономический и технический пересмотр графика работы всех энергосистем, связанных с новыми мощными гидроэлектростанциями, и детальная разработка графика работы этих станций; совершенствование и широкое внедрение автоматизированного управления электростанциями и в первую очередь гидроэлектростанциями; научная разработка проблем, связанных с электрификацией сельского хозяйства, создание электрооборудования и всевозможных устройств для полива посевных площадей, усовершенствование машин с электрическими двигателями; исследование вопросов энергетического сжигания топлива, дальнейшее широкое развитие электрохимической и электрометаллургической промышленности, производства синтетического каучука и других электроемких производств.

Грандиозное гидроэнергетическое строительство вызвало интерес у широких читательских кругов к научно-техническим вопросам, связанным с покорением рек, строительством плотин, водохранилищ, шлюзов.

К сожалению, авторы тех популярных книг о великих стройках, о которых мы упоминали выше, проходят мимо этих вопросов и не дают достаточного представления о технической стороне гидроэнергетического строительства, а без этого массовому читателю трудно представить сложность работ и важность побед, одерживаемых ныне строителями мощных гидроузлов.

Интересный познавательный материал о реках и покорении их человеком содержит книга

В. Д. Галактионова «Жизнь рек»¹. Автор дает обоснованные точными расчетами и формулами ответы на многочисленные вопросы, связанные с жизнью рек и использованием их энергии человеком. В книге рассказано, как сооружаются гидростанции, описаны главные элементы гидроузла, дается характеристика различных типов гидроэлектростанций. Подробно говорится об использовании рек СССР для получения электроэнергии, о строительстве судоходных каналов — Беломорско-Балтийского имени И. В. Сталина, имени Москвы, Волго-Донского судоходного канала имени В. И. Ленина; освещаются вопросы, связанные с использованием рек для орошения и водоснабжения. К сожалению, техника орошения показана в книге очень бедно. Более подробной разработки требует также глава «Климат и реки». Следовало бы дать не только классификацию рек (горные, равнинные, болотные), но и подробно рассказать, какое влияние оказывают реки на климатическую обстановку, и раскрыть значение влагооборота и т. д.

Наряду с книгами, дающими общее представление о всех стройках коммунизма и их значении, выпло множество работ, посвященных преобразованию отдельных рек и отдельным сталинским стройкам. Эти книги призваны дать более подробное и глубокое представление о каждой из величественных строек коммунизма.

Из популярных работ, посвященных великой сталинской стройке в Средней Азии, наиболее полный научный материал содержит книга «Главный Туркменский канал»², написанная группой ученых Академии наук СССР. Книга содержит общий обзор естественно-исторических условий района великой стройки, его физико-геогра-

¹ Издательство Академии наук СССР, 1951, 85 стр.

¹ Госэнергоиздат, 1951, 348 стр.

² Издательство Академии наук СССР, 1952, 308 стр.

фическую и почвенно-мелиоративную характеристику, описание технической схемы переброски вод Аму-Дарьи в западную Туркмению и перспектив развития сельского хозяйства в зоне орошения и обводнения.

В книге «Волга завтра»¹ П. С. Кузин показал историческое значение и экономическую роль великой русской реки, остановился на ее режиме, энергетической мощности и нарисовал картину преобразования крупнейшей в Европе реки советским народом. На этом фоне особенно ярко видно величие работ по созданию большой Волги, осуществляемых по гениальному сталинскому плану. Подсчитано, что потенциальная энергетическая мощь Волги измеряется 32 миллиардами киловатт-часов, а если присоединить сюда и волжские притоки—эта цифра составит примерно 60 миллиардов киловатт-часов! После окончания строительства невиданного по своему величию волжского каскада гидроузлов энергетическая сила реки будет использована человеком более чем на 80 процентов.

Недостатком ряда работ, посвященных отдельным стройкам, является увлечение исторической частью в ущерб показу самого энерго-иригационного узла и его значения для экономики страны. В Ташкенте издана книга инженера С. И. Батурина «Главный Туркменский канал в пустыне Кара-Кумы»². В книге много исторического материала, но, к сожалению, основной раздел книги о Главном Туркменском канале написан довольно поспешно и дает лишь общее представление о великой стройке. Достаточно сказать, что вся книга состоит из 90 страниц и только на 46-й автор переходит к Главному Туркменскому каналу.

Этот же упрек следует бросить

и М. И. Павлову, написавшему книгу «Великий водный путь в пустыне»¹. Из этой книги можно узнать о том, что по сведениям арабского географа Ал-Макдиси в окрестностях города Маадахкана было некогда 12 тысяч замков и что в XIII веке вследствие разрушения татарами плотины был затоплен город Ургенч, но о Главном Туркменском канале, которому посвящена книга, сказано недостаточно подробно, многие вопросы, связанные с грандиозной стройкой в пустыне, освещены не глубоко.

Авторы книг о великих стройках, характеризуя положение в странах капитализма, приводят данные о хищническом разбазаривании природных сил, о варварском истощении земли, о бессилии рационально использовать гидроэнергетические ресурсы. «Куда ни кинь,—писал В. И. Ленин,—на каждом шагу встречаешь задачи, которые человечество вполне в состоянии разрешить немедленно. Мешает капитализм»². Ярко иллюстрируют эту ленинскую мысль Г. А. Матвеев и А. Б. Маркин в книге «Великие стройки коммунизма»³. В области гидроэнергетики противоречия капиталистического общества проявляются особенно ярко.

Капиталистические страны не в состоянии рационально использовать крупные водные бассейны и мощные реки. Известно, что Альпы с их многочисленными горными реками разделены между шестью государствами, река Рейн—между пятью. Недаром на протяжении многих лет гидротехники становятся в тупик, как только возникает вопрос о полном использовании больших рек. На реке Миссисипи, названной В. Мая-

ковским «Американской Волгой», не построено ни одной крупной гидроэлектростанции. В штате Вашингтон, где протекает многоводная река Колумбия, 500 тысяч гектаров земли страдают от засухи. Однако из-за конкурентной борьбы и противоречивых интересов монополистических групп оросительные работы не проводятся. Энергетические компании всецело служат делу войны и гонки вооружений. Злейший враг Советского Союза бывший президент США Гувер как-то обронил фразу о «великих электрических компаниях США», на что сенатор Норрис заявил: «Как можно называть их «великими электрическими компаниями»? Многие годы они обманывали и грабили американский народ. Они с головы до пят погружены в грязное бессовестное политиканство, которое должно было бы вызвать краску стыда у каждого. Они никогда не делали ничего, кроме обмана тех людей, которые своими грошами создавали им богатство».

Крупные гидротехнические проекты в капиталистических странах остаются неосуществленными. Известен, например, проект сооружения огромной гидроэлектростанции в Гибралтарском проливе. Кроме энергетического эффекта, постройка плотин снизила бы уровень Средиземного моря и высвободила бы более 600 тысяч гектаров плодородной земли. Проектная стоимость этой гидроэлектростанции 12 миллиардов долларов, т. е. менее того, что в течение трех месяцев тратят США на военные цели и гонку вооружений. В Дарданеллах также может быть сооружена огромная гидроэлектростанция (мощность 7 миллионов киловатт), но о ее постройке никто всерьез и не помышляет.

В мировой технике образовалось целое кладбище проектов гидроэлектростанций, каналов, туннелей, водных путей, оросительных систем

¹ Речиздат, 1952, 71 стр.

² В. И. Ленин. Соч., т. 19, стр. 349.

³ Госкультпросветиздат, 1951, 80 стр.

¹ Гидрометиздат, 1952, 56 стр.

² Госиздат Узбекской ССР, 1951, 92 стр.

и т. д., и все эти проекты не осуществяются по одной причине: мешает капитализм.

На примере стран народной демократии можно видеть, как уничтожение капиталистической системы и переход к социалистическому строительству открывает перед народами путь к бурному экономическому прогрессу и разумному использованию природных богатств. Большие работы по электрификации, гидроэнергетическому строительству и орошению развернуты в народно-демократических государствах, опирающихся в своем развитии на помощь великой Советской державы.

Ряд сведений о гидротехническом строительстве и работах по преобразованию природы в странах народной демократии читатель найдет в книге профессора Ф. П. Кошелева. Он рассказывает о строительстве Канала Дунай — Черное море и десятилетнем плане электрификации, осуществляемых в Румынии, о строительстве трех гидроэлектростанций и оросительной системы на базе реки Искыр в Болгарии, о работах по реконструкции Вислы в Польше, о работах по обводнению Хардобадской степи и районов, окружающих озеро Балатон в Венгрии, о постройке гидроэлектростанции Селита и мелиоративных работах в зоне озера Малик в Албании. Особенно интересны факты, показывающие огромный размах гидротехнических работ в Китае, издавна страдающем от систематических засух и наводнений.

Осуществление великих Сталинских строек закладывает фундамент еще большего разворота коммунистического строительства. Грандиозны перспективы дальнейшего гидротехнического строительства в нашей стране. Все новые и новые грандиозные гидротехнические проблемы будут решать советские люди.

Мысли ученых уже обращены

к великим рекам Сибири. Разрабатывается смелый проект поворота части вод Оби и Енисея в Среднюю Азию. Плотины на Оби образует Нижне-Обское море, поднимет воду по Тоболу, повернет ее по прорытому через Тургайское плоскогорье каналу к Аральскому морю. Оби поможет Енисей: притоки этих рек сходятся очень близко, часть енисейской воды нетрудно направить в Нижне-Обское море. Средняя Азия получит из Сибири воду, достаточную для орошения 40 миллионов и обводнения до 100 миллионов гектаров засушливых пустынь и полупустынь!

Корабли смогут плыть из Каспийского моря в Астрахань. Воды Нижне-Обского моря, распространившись по долинам рек, сделают Омск, Томск, Тобольск и другие города морскими портами, откроют удобные пути между Уралом и Кузбассом.

Енисей-Обь-Аральское соединение сегодня — лишь смелая инженерная идея. Но ведь еще совсем недавно и волжские воды у стен Кремля казались только мечтой.

Коренное пространственное перераспределение водных ресурсов на обширной площади трех великих равнин нашей страны — Западно-Сибирской, Туранской и Прикаспийской — относится к большим водохозяйственным проблемам ближайшего будущего.

Гидротехническое строительство, развернувшееся сейчас на Волге, Днепре и Аму-Дарье, — это новый этап грандиозных работ советского народа по преобразованию рек и покорению сил природы воле и разуму советского человека-творца.

Книги, посвященные великим стройкам коммунизма, не только своим глубоким содержанием, но и своей формой, ясностью стиля, четкостью формулировок, точностью приведенных данных должны соответствовать важности темы.

Однако некоторые работы не отвечают этому требованию. Книга доктора технических наук Т. Л. Золоторева «Великое гидротехническое строительство»¹ носит следы небрежности и это снижает ценность труда, содержащего большой и интересный материал. Страницы книги пестрят такими неряшливыми фразами: «передача Куйбышев — Москва будет иметь протяжение 880 километров» (стр. 66), «турбины Волгостроя (?) с поворотными рабочими лопастями» (стр. 55), «В Байрам-Али в августе солнечное сияние составляет 94 процентов возможного (?)» и т. д. Говоря об участии представителей науки в великих стройках, Т. Л. Золоторев уверяет, будто «биологи изучают вопросы агротехники» (стр. 134). Степан Разин, по мнению автора, поднимал на восстание «волжскую голытьбу» (стр. 48). Об устройстве шлюза в книге говорится: «Шлюз представляет собой железобетонную камеру, имеющую с двух сторон ворота. Через специальное отверстие (?) камера может быть соединена...» Книга композиционно рыхлая. Автор и издательство не проявили достаточной ответственности при подготовке книги к печати.

Неряшливо написана также книга «Великие стройки коммунизма и преобразование природы»² (авторы Д. В. Гак и И. Н. Романенко). Эта работа плохо отредактирована. Авторы пишут: «После окончания строительства Днепрогэса производились дальнейшие работы по разработке мер к (?) еще более эффективному использованию днепровских вод» (стр. 75) или «Волга создаст в сторону Куйбышева большое водохранилище» (стр. 117). Ошибочно утверждение на странице 46: «На дешевой электроэнергии Сталинградской гидроэлектростанции будут работать пред-

¹ Госкультпросветиздат, 1952, 142 стр.

² Крымиздат, 1952, 118 стр.

приятия нашей столицы Москвы, городов Воронежа, Тамбова, Астрахани и ряда других районов советской страны, что потребует проведения высоковольтных линий в 400 тысяч вольт напряжения общей длиной более 3 тысяч километров». Далее, на стр. 53 авторы утверждают: «Высоковольтные линии напряжением в 400 тысяч вольт общей длиной около 4 тысяч километров свяжут Куйбышевскую и Сталинградскую ГЭС с крупными центрами потребления электроэнергии».

Обе цифры (3 000 и 4 000 километров) неверны. Напряжения в 400 тысяч вольт потребуют только сверхдальние линии Москва — Куйбышев и Москва — Сталинград. Общая их протяженность составит примерно 2 000 километров. Что же касается линий передач, которые свяжут Сталинградскую гидроэлектростанцию с Воронежем, Астраханью и другими более близкими центрами потребления электроэнергии, то их напряжение будет 110 и 220 тысяч вольт. Есть неточности также в описании назначения водохранилищ (стр. 41) и изложении некоторых технических вопросов.

Следует отметить, что в литературе, посвященной стройкам коммунизма, имеет место большое разногласие в цифрах. Авторы называют различные цифры протяженности и стока Волги, Днепра, площадей водохранилищ, объемов работ на стройках, делают неверные сравнения. Обратимся для

примера к сборнику «Великие сооружения сталинской эпохи»¹. Этот сборник завершается разделом «Цифры и факты», назначение которого — дать точные справки, относящиеся к великим стройкам. Справки эти, однако, не всегда точны. Неверно утверждение, что «полноводность Сталинградского канала превышает мощность Оки». Во-первых, полноводность и мощность реки — понятия несравнимые. Но если уж говорить о «полноводности», то известно, что расход воды в Сталинградском канале — 500 кубометров в секунду, а в Оке — 1230 кубометров в секунду. Что касается годового стока, то эти цифры соответственно равны 16 и 39 кубическим километрам в год.

Далее в этом разделе говорится, что «Куйбышевское море сможет вместить годовой сток такой мощной реки, как Сыр-Дарья». И эта формулировка неудачна. Годовой сток Сыр-Дарьи равен 14 кубическим километрам, в то время как Куйбышевское море вместит более 50 кубических километров воды. Следовательно, в чаше Куйбышевского моря вместится более трех годовых стоков Сыр-Дарьи.

Еще пример. Характеризуя Цимлянское море, авторы справочного раздела утверждают, что оно «будет хранить 12,6 миллиардов кубометров живительной влаги». Здесь спутаны полезная емкость Цимлянского водохранилища, рав-

¹ «Молодая Гвардия», 1951, стр. 207.

ная 12,6 миллиардам кубометров и количество воды, которое оно способно вместить, равное 23,8 миллиардам кубических метров.

Решения XIX съезда Коммунистической партии, гениальный труд И. В. Сталина «Экономические проблемы социализма в СССР» вооружают нашу партию и весь советский народ в борьбе за построение коммунистического общества.

В пятой пятилетке гидротехническое строительство приняло небывало широкий размах. В этом пятилетии будет завершено строительство крупнейшей на земном шаре — Куйбышевской гидроэлектростанции, проведены основные работы по сооружению Сталинградской, Каховской и Новосибирской гидроэлектростанций и широко развернуты работы по строительству Главного Туркменского канала. Сооружение этих грандиозных энерго-транспортно-иригационных комплексов явится существенным вкладом в дело создания материально-технической базы коммунистического общества.

Нет сомнения, что тема великих строек будет и впредь находить широкое отражение в нашей литературе. Читатель ждет книг, которые еще глубже расскажут о каждой из великих строек Сталинской эпохи, всесторонне покажут значение грандиозных гидротехнических работ, развернувшихся в нашей стране.

М. М. Давыдов, М. З. Цунц, Ф. В. Кедров

АДРЕС РЕДАКЦИИ: Москва, Пятницкая, 48, тел. В 1-54-61

Подписано к печати 6.IV.1953 г. Т-02082. Формат 82×108¹/₁₆. Печ. л. 13,52+2 вклейки. Уч.-изд. л. 13. Бум. л. 4. Тираж 42 000 экз. Заказ № 1072

