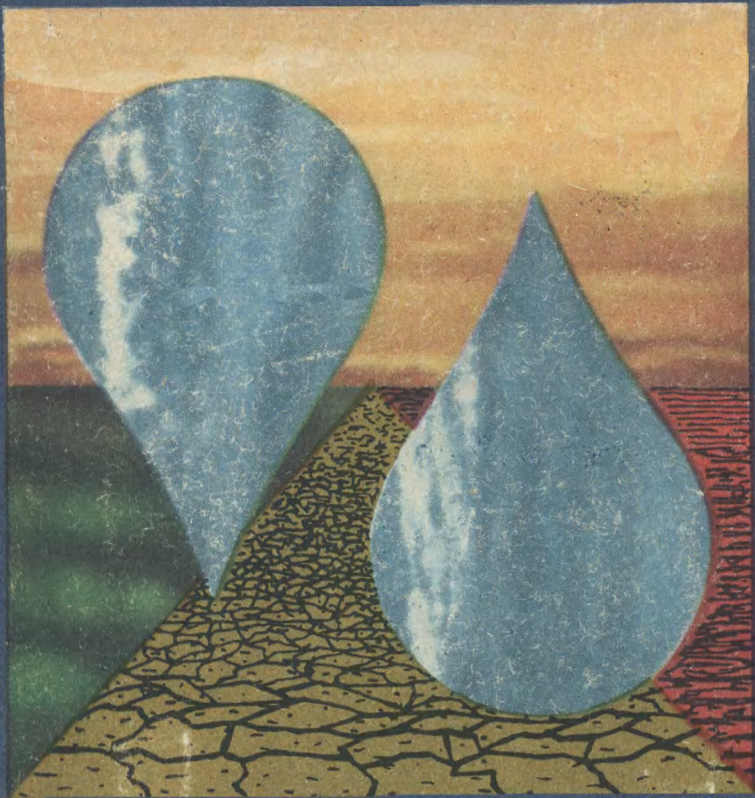


ВОЗРОЖДЕНИЕ ЗЕМЛИ

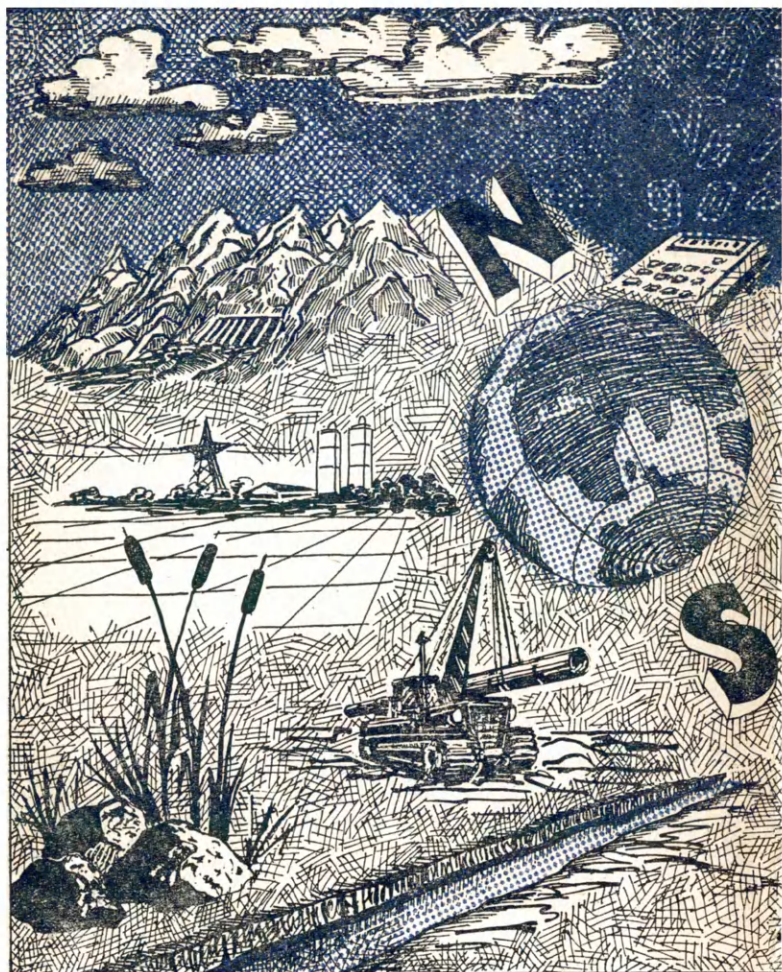


Г. С. Урванцев

ВОЗРОЖДЕНИЕ
ЗЕМЛИ



Scan AAW



Г. С. Урванцев

ВОЗРОЖДЕНИЕ ЗЕМЛИ



МОСКВА
"КОЛОС"
1984

ББК 40.6
У 69
УДК 631.6

Рецензент: доктор технических наук, профессор
Б. С. Маслов

Урванцев Г. С.

У 69 **Возрождение земли.** — М.: Колос, 1984. —
207 с., ил.

Древнейшему занятию людей, ставшему основой зарождения первых очагов культуры, — мелиорации земель — посвящена наша книга. В ней рассказывается, как, пройдя путь тысячелетий, эта удивительная отрасль человеческой деятельности достигла современного уровня развития, когда трудом мелиораторов пустыни, дикie степи и заболоченные пространства превращаются в изобильные нивы, сооружаются рукотворные реки и моря и на их берега приходит новая жизнь.

У $\frac{3802030000-222}{035(01)-84}$ 63-84

ББК 40.6
631.6

© Издательство «Колос», 1984

Предисловие

«Труд есть отец богатства, земля — его мать», — эти лаконичные по форме и всеобъемлющие по смыслу слова Карла Маркса можно с полным правом отнести и к мелиоративной деятельности человека. Ведь созидательный труд мелиораторов возрождает прежде не освоенные пространства, дарит земле плодородие, принося обществу неоценимые богатства.

Мелиорация — ровесница человеческой культуры. Сооружая в далеком прошлом плотины и каналы, люди тем самым закладывали и основы древних цивилизаций.

Тысячелетиями человек увеличивал производство продуктов питания за счет освоения и введения в сельскохозяйственный оборот все новых и новых территорий. Но такой путь не бесконечен. Количество земель, которые можно отвести под возделывание культурных растений, ограничено. Более того, с ростом населения и развитием промышленности посевные площади, приходящиеся на жителя планеты, даже сокращаются. Отсюда вывод: чтобы обеспечить человечество достаточным количеством продуктов питания, надо повышать отдачу каждого гектара, в целом существенно интенсифицировать земледелие.

Решение этой поистине глобальной про-

блемы теснейшим образом связано с мелиорацией. Именно от нее зависит и расширение пригодных для обработки земель, и, самое главное, резкое повышение их продуктивности. Этим и объясняется стремительный взлет мелиоративного строительства в наше время.

Что же такое мелиорация земель? Как выполняются мелиоративные преобразования? Какие задачи ставит древнейшая отрасль перед нынешними мелиораторами? В чем заключаются перспективы ее развития? Ответы на эти и другие вопросы читатель найдет на страницах нашей книги.

Сегодня в понятие «мелиорация» вкладывается качественно иной, чем прежде, смысл. Если на протяжении тысячелетий мелиоративные системы служили одной цели — обеспечить растениям подходящий водный режим, то теперь решается задача направленного регулирования широкого спектра факторов, среди которых температура и влажность почв и приземного слоя воздуха, температура оросительной воды, состав и структура пахотного слоя, его обеспеченность питательными веществами и другие.

Нынешняя мелиорация уже не рассматривает орошение как односторонний процесс подачи воды на поля, а осушение как отвод излишней влаги. Ее цель — создание условий, не только наиболее благоприятных для развития растений, но и в максимальной степени способствующих реализации их громадного биологического потенциала. Для того и строятся уникальные гидросооружения, каналы, дренажные сети,

автоматизированные системы. Для того в распоряжении мелиораторов могучая техника и такие неизвестные в далеком прошлом методы и способы повышения плодородной силы земли, как культуртехнические, химические, биологические, фито-, тепловые и прочие мелиорации.

Другая задача мелиоративной отрасли — рациональное распределение и использование водных ресурсов. И здесь предстоит решить множество острых и сложных вопросов. Судите сами, из общей площади только пахотных земель нашей страны почти две трети находятся в зонах недостаточного увлажнения. Возникает необходимость регулирования, аккумуляции и перераспределения водных ресурсов. Создаются крупные водохранилища, гидроузлы, магистральные каналы. На повестке дня масштабные мероприятия, связанные с переброской части стока полноводных сибирских и северных рек в южные засушливые районы страны.

Но, используя и преобразуя природу, человек должен всемерно заботиться о сохранении и приумножении ее богатств. Свое неизмеримо возросшее могущество люди обязаны направить во благо самим себе и окружающей среде. «Не повреди» — гласит древняя заповедь медицины. Этому завету должны следовать и мелиораторы, которых справедливо называют врачами земли.

Трудно переоценить значение мелиорации в экономическом развитии общества. Созидательная работа преобразователей земли окупается сторицею. Мелиорирован-

ное поле нашей страны занимает около 13 процентов пашни, но уже сегодня дает более 40 процентов общей продукции растениеводства, в том числе и весь хлопок, рис, значительную часть урожая других сельскохозяйственных культур. А география мелиоративных работ непрерывно расширяется: Средняя Азия и Нечерноземье, Прибалтика и Казахстан, Северный Кавказ и Приморье, Украина и Поволжье. По темпам мелиоративного строительства наша страна занимает одно из ведущих мест в мире.

Главный итог мелиорации — это дальнейший рост благосостояния и культуры советских людей, великие социальные преобразования в жизни целых регионов. Мелиораторы ведут вместе со всем народом большую и ответственную работу по реализации тех грандиозных предначертаний, которые намечены XXVI съездом партии, майским (1982 года) Пленумом ЦК КПСС, одоббившим Продовольственную программу СССР, последующими пленумами ЦК КПСС.

Итак, читатель этой книги приглашается в своеобразное путешествие в «страну мелиорацию». Это будет путешествие во времени и пространстве. Нас ждет знакомство с интереснейшей отраслью человеческой деятельности, с искусством древних ирригаторов и мелиоративной наукой и практикой наших дней, с величественными творениями людей, преобразующих землю.

Глава первая

По следам давних ирригаций

Египет был «подарком Нила», и египтяне были произведениями той же реки. Из плодородных наносов ее возникали растения, и хлебные колосья превращались в человеческие существа.

Геродот



Великие воспитатели

*В стране
разливов*

Уже много дней вода в Ниле все прибывала. Жрецы возвестили, что волею «бога богов» паводок будет особенно большим. Бурные пенящиеся потоки мутных вод порой уже переливались с грохотом через берега и устремлялись в ложбины. Туда, где царские поля защищали земляные валы, соединяющие холмы речных наносов, были согнаны сотни рабов. Мереты — доверенные люди царя — расположили их группы так, чтобы каждая могла по сигналу открыть земляной шлюз, преграждающий путь воде в вырытую заранее канаву.

Царь Скорпион, его свита и слуги с опахалами заняли место на одном из высоких холмов. Отсюда хорошо просматривалась береговая линия реки с рассеянными группами темнокожих полуобнаженных людей. Одни держали кремниевые мотыги, другие — плотно сплетенные корзины.

Наконец грохочущий поток воды, словно устав от борьбы с береговыми ограждениями, начал усмирять свой бег. Наступил самый важный и торжественный момент. Главный жрец дал сигнал, и царь Скорпион сделал взмах мотыгой. В тот же миг тысячи рук взметнули и опустили свои нехитрые орудия, разрывая перемычки, отделяющие водный поток от прорытых к орошаемым полям канавам...

...Безвестный художник далекого прошлого изобразил на камне правителя Древнего Египта — царя Скорпиона с мотыгой в руке, ведь по обычаю именно царю надлежало извлечь первый ком земли в том месте, где воды Нила должны были пойти в оросительный канал.

Царь Скорпион правил в четвертом тысячелетии до новой эры!

Может быть, тогда была создана одна из первых

оросительных систем на нашей планете. А может быть, еще, еще раньше.

*Первые
цивилизации
и первые
мелиорации*

Случайно ли, что колыбели человеческих цивилизаций возникли в плодородных речных долинах, окаймленных огромными пустынями и непроходимыми горными хребтами? Конечно, нет,— со всей определенностью отвечают нам история и география.

Долины Нила в Северной Африке, Тигра и Евфрата в Месопотамии, Инда и Ганга в Индостане, Хуанхе в Китае, Амударья, Сырдарья, Мургаба в Средней Азии — за несколько тысячелетий до новой эры здесь процветали крупные очаги культуры: египтян, Шумера и Аккада, Хараппы и Мохенджо-Даро и другие. Недаром эти реки называют великими воспитателями древних народов.

Дошедшие до нас описания и легенды воскрешают удивительные по тем временам творения людей: великолепные города, величественные архитектурные ансамбли, удобные дороги, щедрые поля и нивы, протяженные каналы и могучие плотины.

Плодородные земли, омываемые разливами рек, обилие влаги и солнечного тепла — эти природные факторы изначально предопределяли возможность зарождения цивилизаций. Однако всегда и везде решающим условием их развития и распространения являлась борьба человека со стихиями. И в этом смысле первая оросительная канава, что вела к воде, прокладывала путь в будущее — к прогрессу.

*Историческая
река*

Такое название Нила — не дань красноречию, а истина. Чтобы в этом убедиться, можно обойтись и без глубокого экскурса в давнее прошлое. Достаточно взглянуть на карту Африканского континента. Самая протяженная река планеты поражает и нынешних гидрологов.

Зарождаясь от тропических ливней, набирает Нил могучие силы и пробивает себе путь сначала через огромные болотистые равнины, а затем через сыпучие пески пустыни. Это Белый Нил. Его воды светлы и прозрачны. «Но к счастью для египтян,— отмечает известный русский историк Л. И. Мечников,— между Нилом и морем высокие громады Абиссинских гор, где разражаются с необыкновенной силой тропические ливни, дающие начало огромным потокам, выносящим отсюда черный плодородный осадок, который река распределяет по всей долине. Без Белого Нила абиссинские воды были бы поглощены пустыней, а без Голубого бесполезной рекой, как и многие другие».

Паводок Нила поражает своей необычностью. Если уровень большинства рек к летнему солнцестоянию понижается и многие из них мелеют, то Нил, напротив, становится все более полноводным. С июня по сентябрь уровень Нила повышается на добрый десяток метров, он затопляет всю долину и оставляет в ней слой плодородного ила. С ноября вода начинает спадать. В январе здешние крестьяне начинают пахоту и сев по мягкой покрытой илом почве. Природе угодно было создать столь удивительную аномалию и столь благоприятную для земледелия долину.

Нетрудно догадаться, какое впечатление произвела река на древних людей. Ведь от нее зависела сама жизнь обитателей нильских берегов. Египтяне поклонялись Нилу (Хапи) как божеству. Они символично изображали реку-кормилицу бородатым толстяком с женской грудью, из которой изливалась животворная вода. Скульптурная композиция «Хапи» — божество Нила — хранится в Британском музее Лондона. Другое изображение представляет Нил в образе лодочника и рыбака, голову которого покрывает корона из листьев лотоса.

Надпись на одной из египетских пирамид гласит:

«Трепещут те, кто видит Хапи, когда несутся его воды, но поля смеются, берега расцветают, дары богов спускаются с небес, люди поклоняются ему, сердца богов полны радости».

С замиранием сердца следили древние мелиораторы за подъемом паводковых вод. Им надо было уловить момент максимального подъема уровня реки, чтобы успеть срыть земляные насыпи, препятствующие входу насыщенной илом воды в заранее приготовленные каналы. Но Нил, словно бы и сам, помогал земледельцам. В течение веков иловые отложения повысили уровень прибрежий, создав легкий наклон их поверхности от реки к подножию окружающих плато. И задача ирригатора в какой-то степени облегчалась: паводковые воды самотеком распространялись в глубину долины, удобряя и орошая не знающую дождей почву.

При низком паводке речную воду достаточно было поднять выше гребня плотин или естественных дамб. Для этого египтяне использовали специальные сосуды или плотно сплетенные, обмазанные корзины, которые вручную при помощи рычагов переправляли со ступеньки на ступеньку. Подобные подъемные устройства называли шадуфами. Они сохранились и до наших дней.

Египетская цивилизация, Нил, первые ирригационные системы — неразделимые понятия. Великая река породила древнейшую культуру, которая явилась следствием борьбы человека со стихией.

«Страна первого фараона Менеса, «Земля разливов», — пишет Л. И. Мечников, — появилась на сцене всемирной истории как богиня Минерва из головы Юпитера, вооруженная всеми техническими усовершенствованиями и со сложной социальной организацией».

Но прежде чем щедро одарить людей, Хапи подвергал их тяжким испытаниям. Вот как описывает

Б. Прус в романе «Фараон» труд египетских ирригаторов. «Воды Нила уже начинали спадать и становились прозрачными, как хрусталь. Но вся страна еще была похожа на большой залив, густо усеянный островами, где виднелись дома, окруженные садами и огородами, или купы высоких раскидистых деревьев.

Вокруг этих островков торчали журавли с ведрами, при помощи которых обнаженные меднокожие люди в грязных набедренниках и чепцах черпали воду из Нила и передавали ее все выше и выше в расположенные один над другим водоемы...

Движения то опускающихся, то поднимающихся вверх журавлей, мелькание ведер, струи, выбрасываемые насосами, были до того ритмичны, что управляющих ими людей можно было принять за автоматы. Никто не обмолвится словом с соседом, не переменит места и только мерно сгибается и разгибается с утра до вечера, из месяца в месяц, и так — с детства до самой смерти».

Поддерживать в реке постоянное русло, распространять оплодотворяющее начало — нильскую воду по возможно более широкой поверхности при помощи ирригационных каналов, строить поперечные плотины, заставляющие воды задерживаться на долгое время над почвой и спокойно осаждать свой ил, укреплять и защищать места, избранные для поселения, сооружать приспособления для поднятия воды там, куда не достигает разлив, наконец, облегчать регулярный спад воды с тем, чтобы не оставалось луж и болот, — таков перечень лишь основных работ, которые приходилось выполнять, чтобы воспользоваться естественными благами нильских разливов.

Несомненно, что регулирование режима реки посредством весьма сложных гидротехнических систем явилось изначальным, одним из определяющих условий зарождения высокой египетской цивилизации.

*За что был
растерзан фараон
Менес?*

Появление на исторической арене первого египетского государства (около 3000 лет до н. э.) связывают с именем фараона Менеса (Мина). Во время его правления были созданы крупные оросительные системы, и вся страна оказалась разделенной на квадраты, образуемые пересекающимися плотинами и каналами. Это диктовалось необходимостью защитить долины от избытка воды при высоком паводке и от ее недостатка при низком. А для того требовалось укротить реку, правильно распределить воду с помощью искусственных гидротехнических сооружений. Уже тогда древние ирригаторы пытались накапливать воды паводка, создавая рукотворные емкости — бассейны.

Многие историки описывают грандиозное искусственное озеро Мерис, которое по величине сравнивают с обращенной к морю дельтой Нила. Очертания этого «чуда из чудес» восстанавливаются археологами по-разному. Но само его существование, как утверждал известный французский географ Элизе Реклю, не вызывает сомнения. Справедливости ради отметим, что видный канадский гидролог А. К. Бисвас настаивал на невозможности создания такого рукотворного моря в древности. Как бы то ни было, ясно одно: история древнего орошения полна удивительных и смелых творений людей.

Однако далеко не всегда деяния ирригаторов древнего прошлого венчались успехом. Не зная законов развития и течения природных процессов, люди часто гибли в борьбе со стихией. Своеобразным отголоском этого стала легенда о гибели фараона Менеса. Приводя одно из преданий, симво-



лизирующих борьбу древних египтян с непокорной рекой, Геродот рассказывает, что могущественный Меленес за попытку укротить великий Нил был растерзан крокодилом.

*Блестящая
вставка
в мозаичной
картине*

«В отличие от долины Нила, где река сама выходила из берегов и заливала поля, здесь для того, чтобы привести воду на поля, необходим был тяжелый труд и разные приспособления» — эти слова «отца истории» Геродота весьма правдиво передают сущность мелиоративных работ в другом древнем очаге цивилизации — Месопотамии, или Двуречье.

Аналогичную оценку развития орошения и создания высокой культуры в долине Тигра и Евфрата дают историки нашего времени. «Если Египет, — отмечает Л. И. Мечников, — это цветущий оазис, отделенный от остального мира песчаными пустынями, скалистыми пространствами, морями и обширными болотами, то совсем другой характер имеет область рек Тигра и Евфрата, которую можно сравнить с блестящей вставкой в драгоценной мозаичной картине».

Реки Тигр и Евфрат, долины которых стали еще одной колыбелью человеческой цивилизации, начинают свой путь близко одна от другой на Армянском нагорье. Но здесь, в верховьях, «не было тех физико-географических условий, которые могли бы дать развитие зародышам культуры». Земли же средней и южной частей Двуречья орошались разливами Тигра и Евфрата, и поэтому тут издавна селились люди.

Обитатели Южного Двуречья еще в IV тысячелетии до н. э. строили на холмах, которые не затоплялись во время заливов реки, хижины из глины и тростника и занимались примитивным земледелием, скотоводством, рыбной ловлей. Им удалось превратить пустыню в одну из самых богатых и обильных областей в мире, искусно регулируя течение рек и равно-

мерно распределяя живительную влагу при помощи каналов и плотин по всей местности. Задача осложнялась тем, что знойное солнце долины превращало плодородную землю на возвышенных местах в растрескавшуюся каменную твердь, а в низинах, где вода застаивалась, появлялись тропические болота.

Тяжким трудом многих поколений создавалась сложная сеть водных сооружений, регулирующих паводок рек и обеспечивающих запас воды на сухое время года. Гидротехнические сооружения обеспечивали равномерное орошение полей и в то же время предохраняли почвы от заболачивания. Во время паводка излишние воды отводились в пруды, а в сухое время года влага по каналам подавалась на поля, которые, чтобы предохранить их от затопления, окружали земляными дамбами.

Как и в Египте, проведение крупных оросительных работ требовало объединения отдельных общин. Так, в Месопотамии возникло множество городов-государств.

В те далекие времена из-за воды происходили жестокие, кровопролитные распри. Шумерские клинописные таблички и изображения повествуют о войне между городами Умма и Лагаш, которые совместно использовали для орошения воды Евфрата. Жителям Лагаша пришлось уступить. Они прорыли другой канал, отводивший воды Тигра. Но тут их постигло необъяснимое несчастье: поля покрылись слоем соленой, застойной воды и превратились в бесплодную солончаковую пустыню. Не могли знать древние мелиораторы, что воды Тигра соединились с грунтовыми водами, подняли их уровень и вызвали засоление почв. Это явление, известное сегодня любому гидрогеологу, было непостижимой тайной для шумерских земледельцев. Поэтому население древнего маленького государства, насчитывающего несколько десятков тысяч человек и занимающего площадь около трех

тысяч квадратных километров, вынуждено было переселиться на новые земли.

Интересы орошаемого земледелия все очевиднее требовали объединения разрозненных племен. В то время когда на юге Междуречья шла борьба шумерских городов, на севере усилилось государство Аккада, расположенное в том месте, где Тигр и Евфрат сходятся наиболее близко. Его становлению способствовала и караванная дорога, соединяющаяся на западе с торговыми путями в горные области.

И вновь, проследивая историю развития Месопотамии, мы приходим к выводу о том, что интересы ирригационного хозяйства сыграли ведущую роль в политическом объединении этого региона, создании царства «четырёх стран света». При царе Аккада Саргоне произошло объединение всего Двуречья. И хотя тогда были возведены величественные дворцы и храмы, самым поразительным остаётся размах ирригационного строительства, вершиной которого стал большой канал, соединивший Тигр с Евфратом. А к концу III тысячелетия до н. э. жители Шумера и Аккада, научившись строить водоподъёмные механизмы для полива «высоких полей», освоили прежде не орошаемые массивы земель в бассейне Тигра.

Спустя века в кодекс законов и распоряжений вавилонского царя Хаммурапи будут внесены государственные требования об исправном содержании систем каналов и дамб. Следили за этим специально назначенные «писцы каналов». Символично название одного из каналов того времени — «Изобилие», данное в честь царя Хаммурапи.

Седьмое чудо света

Как часто, восхищаясь чем-либо, мы восторженно произносим: седьмое чудо света! А ведь у этой расхожей фразы давняя история. Семь чудес света прославляли древние, и среди них — висячие сады Семирамиды.

Крупнейший властитель Нововавилонского царства Навуходоносор II (VI в. до н. э.) после завоевания Сирии, Палестины, Финикии и похода на Египет повелел выстроить в Вавилоне величественный загородный дворец, соединяемый «улицей процессий» с другими дворцами и храмами центра столицы. Украшением ансамбля стали висячие сады. Великолепные пальмы, изумительные цветы росли на огромных кирпичных арках, куда был насыпан слой плодородной земли.



Являясь высочайшим достижением ирригации того времени, система орошения висячих садов основывалась на тяжком ручном труде. Изо дня в день сотни рабов качали воду Евфрата, вращая огромные водоподъемные колеса, чтобы дать жизнь «седьмому чуду света».

Расцвет ирригационного строительства в вавилонском царстве относится ко времени правления Хаммурапи и Навуходоносора II. Недавно при возведении моста через Тигр иракские строители обнаружили остатки крупного ирригационного сооружения — плотины из битумного камня, которая, очевидно, сдерживала воды реки и поднимала их до специальных затворов, откуда вода поступала на поля. Камни древней кладки сохранили клеймо вавилонского царя.

Проходили века, сменялись многочисленные династии, появлялись новые царства. Но важнейшим фактором развития цивилизации Двуречья оставалась ирригация. Вместе с тем организация орошения являлась, как отмечал Карл Маркс, составной частью государственной деспотии наряду с грабежом чужих народов и ограблением собственного населения.

В Древнем Хорезме

Каиры и каирные дыни Самолет летел из Нукуса в Москву. Сосед по креслу, молодой инженер московского проектного института «Союзгипроводхоз», вез огромную дыню: «Каракалпакская, каирная, говорят, они самые сладкие в мире». Попутчик был прав. Слава о каирных дынях уходит в глубину веков. Еще в древности караваны торговцев доставляли эти ароматные, питательные плоды, сохраняя их в специальных свинцовых обертках, в Багдад, во дворцы арабских халифов.

Каиры — пониженные участки, полосы земли вдоль рек, притоков, каналов. Земледельцы издавна облюбовали их. Плодородная почва, постоянно высокий уровень подпочвенной влаги, щедрое южное солнце создавали поистине райские условия для произрастания бахчевых культур. Подобный простейший метод растениеводства получил особое распространение в низовьях Амударьи — от Чарджоу до Арала.

Каирное возделывание сельскохозяйственных культур — лишь одна из ступенек на пути к последующему бурному развитию орошаемого земледелия. Но как и с чего оно начиналось?

В предгорьях Копетдага Мутные после проливных дождей потоки речек и ручьев, текущих с предгорий, схлынули, покрыв ровную и безликую глинистую равнину слоем жидкого серо-желтого ила. Однако на возвышениях, радуясь ярким и теплым лучам солнца, уже потянулись к свету молодые побеги диких хлебных злаков.

Обитатели оазисов знали, что наступил самый благоприятный период для сева. С восходом люди вышли на поля и стали бросать семена в жидкий ил. Все остальное должна была совершить природа — земля, солнце, вода. Таким около шести тысяч лет

назад, в эпоху раннего неолита, когда на территории нынешней Карелии еще, возможно, таяли ледники, в оазисах (теперешних Мургаба, Амурдарьи, Зеравшана) предгорий Копетдага было примитивное лиманное земледелие.

Как и в Древнем Египте, оно возникло благодаря естественному орошению сезонными разливами рек, несущих плодородные илистые частицы. Древнему земледельцу приходилось лишь устроить небольшой валик по краю поля, чтобы на некоторое время задержать воду. По мнению археолога-мелиоратора Д. Д. Букинича, «лиманный способ орошения был прототипом всей современной ирригации».

Минули века и тысячелетия, и человек перешел от простейшего использования водоисточников к более надежному и эффективному опыту орошения — регулированию сезонных разливов рек.

Изыскатели наших дней, определяя трассы современных каналов, находят многочисленные следы труда древних мелиораторов на территории Среднеазиатских республик и Армянского нагорья. Эти и другие оросительные сооружения с полным основанием следует считать памятниками ушедших цивилизаций, свидетельством мудрости, таланта, трудолюбия народов далекого прошлого. Изучение их ирригационного опыта имеет и определенный практический интерес. Более того, по мнению специалистов, многие старые каналы могут после «реставрации» приносить пользу и ныне. Вот лишь один пример: три десятка лет назад был реконструирован канал Искангир протяженностью около 200 километров. И теперь эта магистраль, как и в незапамятные времена, подает воду из



Зеравшана в долину Кашкадарьи. Выходит, древние мелиораторы «сэкономили» нам несколько миллионов рублей.

В «Истории орошения Хорезма» академик Я. Г. Гулямов отмечает, что в глубокой древности почти всюду на горных склонах и в ущельях были созданы небольшие (в среднем 60×40 метров) сборники — хаузы, из которых по мере заполнения воду отпускали на поля.

Удивительным памятником труду древних мелиораторов является сооруженное около тысячи лет тому назад грандиозное для тех времен Османское водохранилище на реке Осман-сае. Низвергающемуся с гор на границе Кызылкумов мощному паводковому потоку в самом узком месте ущелья преграждала путь плотина шириной 260 и высотой 16 метров.

Плотина была воздвигнута из тесаных камней, скрепленных алебастровым раствором. В теле плотины предусмотрено 10 отверстий в форме стрельчатых арок высотой 60 и шириной 50 сантиметров. С боков к плотине примыкают огромные гранитные монолиты, причем западный выступает под большим наклоном. Здесь, как отмечают специалисты, сказался мудрый расчет строителей: вода, вытекающая из любого отверстия водохранилища, под напором попадает сначала на монолит, а оттуда поступает в каналы, идущие вдоль сухого русла оврага — сая. Эти каналы симметрично расположены по обеим его сторонам и значительно выше уровня сая.

Каналы Древнего Хорезма

В первые века нашего летосчисления на территории Средней Азии образовалось могущественное Кушанское царство. Здесь орошение в этот период достигло наивысшего развития. На смену прежним — широким и неглубоким — пришли более совершенные каналы — меньшего сечения, большей выемки и протяженностью в многие десятки километров, по-

ставляющие оросительную воду на удаленные от источника земельные массивы.

Создание подобных артерий диктовалось тем, что разливы основного русла Амударьи непосредственно в прибрежии не могли служить ирригации. Коварная река размывала слабые грунты берегов, не позволяла сооружать дамбы. И поэтому здешние земледельцы использовали низкие места в старых руслах или в высохших днищах озер, где грунтовые воды подходят близко к поверхности.

Это был уже качественно иной уровень ирригационного мастерства. По мнению известного исследователя древнего орошения в Зааралье С. П. Толстова, к концу античной эпохи оросительные системы Хорезма на берегах Амударьи совершенствуются настолько, что во многом предвосхищают позднейшие средневековые сооружения. И действительно, многочисленные развалины больших крепостей, крупных поселений, хорошо сохранившаяся до наших дней планировка полей, тянущиеся параллельно друг другу или пересекающиеся под прямыми углами следы арыков свидетельствуют о высоком уровне развития культуры и искусственного орошения у древних народов, населяющих низовья Амударьи.

Сегодня мы неожиданно для себя делаем удивительные сопоставления: площадь орошаемых земель в низовьях Зерафшана и Кашкадарьи в первом веке нашего летосчисления достигала 600 тысяч гектаров, что вдвое превосходит современные орошаемые массивы в Бухарском оазисе. Общая же площадь искусственного полива в низовьях Амударьи и Сырдарьи составляла, по выводам известного исследователя истории мелиорации Б. В. Андрианова, от 3,5 до 4 миллионов гектаров. А если учесть, что и теперешние поливные земли, как считают археологи-иригаторы, в древности также, вероятно, снабжались водой, то окажется, что площади поливных угодий тех давних

времен в 4 раза превосходили нынешние. И даже если из общей орошаемой площади земледельцы давнего прошлого использовали под посевы не более 15 процентов, все равно масштабы их работы вызывают подлинное восхищение.

Время пощадило очень немногие творения людей, что жили задолго до нас. Приведем же лишь несколько иллюстраций таланта, смелости мысли, великолепного мастерства и редкостного упорства древних мелиораторов и гидростроителей.

*Удивительный
Кырк-Кыз*

В переводе с узбекского название этого древнего ирригационного сооружения — Кырк-Кыз означает «сорок девушек».

Мощный магистральный канал правобережного Хорезма имел протяженность 90 километров. Ширина его сохранившихся участков периода IV в. до н. э. — I в. н. э. достигала 20 метров.

За многие сотни лет канал неоднократно реконструировали. В эпоху Кушанского царства эта водная магистраль углубляется, получает больший уклон и сужается почти вдвое. В средние века канал приобретает еще более современный вид, становится глубже, а его ширина не превышает 7—8 метров. И если для сооружения античного Кырк-Кыза 15 тысячам землекопов пришлось извлечь свыше двух миллионов кубических метров грунта, то в средние века на нем были заняты четыре тысячи строителей, а объем работы сократился до 600 тысяч кубометров.

Мы назвали канал Кырк-Кыз удивительным. И в самом деле, его долговечность поражает воображение. Древние ирригаторы строили даже не на века, а на тысячелетия. Ведь и ныне обновленный Кырк-Кыз вместе со своим левобережным «сверстником» — каналом Чермен-Яб продолжает «трудиться» на землях нынешнего Хорезма.

*Плотина
в каньоне
Ханбанди*

Ранним утром, оставив просыпающийся Ташкент, отправимся на юг. И хотя ныне здесь пролегла прямая как стрела бетонная автострада, прежняя дорога не забылась. Сколько раз во время работы в Голодной степи приходилось проезжать по великому узбекскому тракту, более ста лет назад соединившему Ташкент и Самарканд.

За мостом через Сырдарью дорога проходит через быстро разросшийся в последние годы город, название которому дала река. За ним начинается так называемая старая зона Голодной степи. Наш путь лежал к западной оконечности новой целинной Джизакской области.

В окрестностях города Фариш, в полутора десятках километров от подножия Нуратинских гор, в одном из горных ущелий хребта Пастаг недавно были обнаружены остатки плотины водохранилища, сооруженного свыше десяти веков назад.

Плотина высотой более 15 метров, длиной вверху 52 и внизу 24,5 метров перегораживала самую узкую часть каньона Ханбанди. Она была сооружена из местного гранита на известковом растворе с примесью кварцевого песка. В ее теле имелось девять выпускных отверстий в форме стрельчатых арок шириной от 45 до 75 и высотой от 50 до 100 сантиметров, рассчитанных на различные уровни воды. Подсчитано, что плотина позволяла образовать водохранилище емкостью 1,5 миллиона кубических метров. Этой водой жители Калтепинской степи орошали площадь около 1500 гектаров.

По единодушному мнению специалистов, строители плотины Ханбанди обладали об-



ширными и глубокими для своего времени техническими знаниями. Они хорошо знали законы гидростатики и гидрологию местных горных саев. Плотина была прочным сооружением. Уклон ее напорной грани выбран с очень большой точностью: ведь вертикальное давление воды на метр грани достигало 28 тонн. По профилю плотина древних ирригаторов несколько не отличается от современных подпоров, выполненных из бутовой кладки.

...Глядишь на занесенные слоем лёса развалины и прилегающие спланированные площади бывших полей и невольно представляется, как когда-то в этих местах колосился ячмень, зрели пестрые арбузы и источающие аромат дыни, цвели сады. Здесь жили мирные, трудолюбивые люди. Невдалеке от ущелья археологи обнаружили остатки большого укрепленного селения. Плотина в каньоне Ханбанди — еще один памятник таланту и мастерству древних ирригаторов.

О чем рассказали развалины Около кишлака Акчаб в Самаркандской области находятся остатки плотины водохранилища под названием Абдуллаханбанди. Сооруженное в ущелье, оно на протяжении многих веков давало жизнь цветущему оазису у подножия Нуратинских гор. Историки и археологи предполагают, что причиной гибели здешнего оазиса, как и многих других, явилось нашествие полчищ Чингисхана. Но описание исследователей Я. Г. Гулямова и А. Р. Мухамеджанова и рисунки художника И. К. Сазонова восстанавливают облик этого замечательного образца средневековой ирригации.

По конструкции плотина Абдуллаханбанди исключительно оригинальна. Она была сложена из сланцевых плит на известково-зольном растворе и имела длину поверху 85 метров, ширину в основании более 15 и максимальную высоту 14,5 метра. Устройство водовыпускного регулятора выполнено по шан-

дорной системе (затвор из плотно уложенных балок). В средней части плотины находился двухъярусный водовыпуск.

Первый ярус проходил поперек плотины в метре над основанием и представлял собой горизонтальный канал арочного сечения длиной 19, высотой 1 метр и шириной 50—60 сантиметров. Вблизи от наружной поверхности этот канал соединялся с вертикальным колодцем диаметром 2 и глубиной 14 метров. У выходной части канала были сделаны пазы, предназначавшиеся, по-видимому, для установки щитового затвора-регулятора квадратного метрового сечения. Второй ярус — узкая и глубокая щель над нижним арочным каналом — также соединялся с колодцем. В ее середине предусмотрены пазы, которые, очевидно, служили для установки шандоров в период сбора воды в чашу водохранилища.

Даже это краткое описание показывает, что плотина Абдуллаханди была крупным и смелым гидротехническим сооружением, снабженным шахтным водоспуском на шандорах, донной галереей и так называемым катастрофическим водосбросом, что в принципе не отличает ее от современных.

До нас не дошли сведения о строительстве этого средневекового водохранилища, о тех, кто были создателями столь уникального гидротехнического комплекса. Однако можно согласиться с мнением авторитетных исследователей, считающих, что в средние века восточные зодчие и гидростроители были впереди своих западных собратьев.

Исчезнувшие цивилизации Где кончается вода, там кончается земля, — гласит восточная поговорка. Вода по праву была синонимом жизни, но она же веками оказывалась средством жесточайшей эксплуатации народных масс.

Вот как описывает Геродот положение среднеазиатских крестьян за два тысячелетия до наших дней:

«...Летом, во время посевов проса и кунжута, они терпят нужду в воде. Поэтому, когда у них нет воды, они с женами своими отправляются в Персию, становятся у дверей царского дворца и рыдают с воплем. Царь, видя крайнюю нужду просящих, велит открыть шлюзы, ведущие в их равнину. Когда земля их насытится водою, шлюзы запираются снова... Царь сверх обычной подати взимает большие деньги за открытие шлюзов».

История мелиорации знает и свои вершинные взлеты, и стремительные, казалось бы, необъяснимые падения. Так было, например, при переходе от рабовладельческого общества к феодальному. Величественные гидротехнические сооружения прошлого разрушаются, плодородные поля приходят в запустение.

Сухие ложа каналов, заиленная паутина оросителей, мертвые руины городов и селений невольно наталкивают на вопрос: что же являлось причиной гибели далеких цивилизаций, возникших на основе орошаемого земледелия?

В литературе нередко можно встретить мнения, что гибель древних оазисов обусловлена катастрофическими изменениями климата, наступлением пустынных песков. Споры нет, климатические колебания влияли на развитие отдельных регионов. Но в глобальном масштабе причина упадка цивилизаций и ирригационных культур древнего прошлого была совершенно иного — социального характера.

Исследования археологов и историков в тех районах мира, которые справедливо называют колыбелью человеческой культуры, полностью подтверждают вывод Ф. Энгельса о том, что достаточно бывало одной опустошительной войны, чтобы обезлюдить страну и уничтожить ее цивилизацию на сотни лет.

Именно социальные потрясения вызвали опустошение оазисов, миграцию земледельческого населения, что и привело к наступлению и развитию пус-

тынных ландшафтов. «Главной причиной исчезновения оседлых поселений, — подчеркивает видный советский географ, академик Л. С. Берг, — были войны. В XIII столетии Чингисхан и его преемники разрушили ряд городов в Туркестане и Передней Азии, уничтожили громадные ирригационные сооружения, перебили массу народа. Вследствие разрушения оросительных каналов население, лишенное возможности поддерживать свое существование, частью вымерло, частью разбежалось».

Упадок искусственного орошения и запустение цветущих оазисов Хорезма, Нижнего Зеравшана, Сурхандарьи и Ферганы обусловлены прежде всего социально-экономическими факторами — жесточайшей эксплуатацией народов, племенными распрями, войнами, феодальной раздробленностью и враждой. Интересы орошаемого земледелия требовали сильной централизованной власти, а как раз она-то при феодализме и была утрачена.

Эти выводы становятся еще более убедительными, если принять во внимание, что вряд ли найдется на земле другой вид человеческой деятельности, требующий столь гигантских трудовых затрат, как строительство и реконструкция гидротехнических сооружений и уход за ними. Недаром еще в начале XIX века за титанический объем работ по ежегодной очистке громадных искусственных рек Хивинский оазис называли «маятной землей».

«Для подчистки, углубления и расширения ханских, или главных каналов, а также для копания новых, — писал в 1838 году Земледельческий журнал, — ежегодно высылаются в начале весны собранные со всего ханства рабочие... Рабочие разделяются, смотря по числу работ, на несколько частей и очередей. Каждая очередь обязана пробыть на работе 15 дней... Отставших в работе наказывают жестоко; были примеры, что забивали их палками до смерти».

Насколько велик и тяжел был труд по очистке каналов от илистых и песчаных наносов, по строительству новых оросителей, каналов и дамб, можно судить по таким данным. Даже в начале XX века на эту работу в Хивинском оазисе приходилось около 43 процентов всех трудовых затрат земледельческого хозяйства. А ведь ежегодно треть оросительной сети приходила в негодность. Значит, каждые три года всю сеть как бы приходилось строить заново. Заметим, что в описываемый период уже имелись удобные железные инструменты и отдельные средства механизации. Можно только догадываться, каковы же были масштабы труда ирригаторов далекого прошлого.

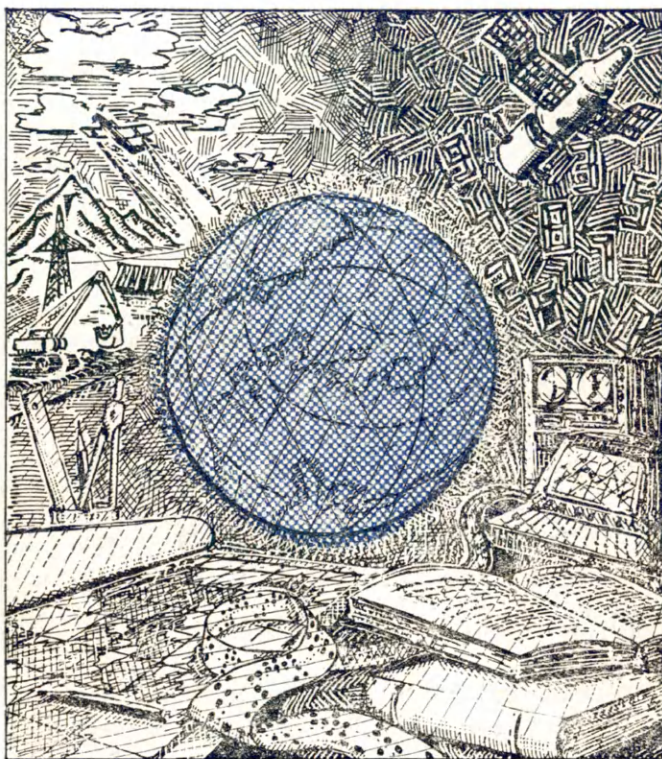
...Ничуть не преувеличивая, мы назвали выдающиеся гидротехнические сооружения древности грандиозными памятниками труду и таланту многих поколений ирригаторов. Но это не только памятники. Среди них немало и таких, которые, будучи восстановлены и реконструированы, и теперь служат свою добрую службу, неся живительную влагу на наши поля. И хотя мы сегодня вооружены новейшими научными методами и могучей техникой, никак нельзя пренебрегать опытом древних мастеров. Ведь без него, без уходящих во тьму веков истоков своеобразной эстафеты навыков и знаний были бы невозможны и впечатляющие достижения современной мелиорации.

Глава вторая

Плодородные силы земли

Даже целое общество, нация и даже все одновременно существующие общества, взятые вместе, не есть собственники земли. Они лишь ее владельцы, пользующиеся ею, и... они должны оставить ее улучшенной последующим поколениям.

К. Маркс



На магистральных направлениях

*Ленинская весна
мелиорации* Под таким названием в историю отечественной ирригации вошла весна 1918 года. Молодая Советская республика в обстановке ожесточенной классово-вой борьбы, гражданской войны, интервенции и разрухи под руководством В. И. Ленина начинает практически закладывать основы социалистической экономики. Хроника тех легендарных дней показывает, что и в тяжелейших условиях становления нашего государства партия большевиков уделяла огромное внимание мелиоративному строительству.

В марте комиссии ВСНХ рассматривают проекты и схемы орошения пустынных земель Туркестана, составленные видными учеными России — Г. К. Ризенкампом, А. В. Васильевым, В. А. Чаплыгиным, И. Г. Александровым, Б. К. Ладыгиным, В. А. Ливановым. Цель разработок — создание отечественной базы хлопководства. Уже в конце месяца программа развития этой важной хозяйственной отрасли обсуждается под председательством В. И. Ленина на заседании Особой комиссии с правами Совнаркома.

В начале апреля правительство рассматривает проект декрета об отпуске средств на оросительные работы в Туркестане.

9 апреля Владимир Ильич подписывает декрет Совета Народных Комиссаров РСФСР об ассигновании весьма крупных средств комитету хлопкоснабжения при ВСНХ для закупки сырца в Средней Азии с целью обеспечения текстильной промышленности. В те же дни ведется обсуждение вопроса о смете на содержание контроля по мелиорации и закупке хлопка в Туркестане.

Вождь мирового пролетариата воедино связывал хозяйственные, политические и социальные аспекты мелиорации. Еще задолго до победы Октября в ле-

нинских работах прозвучали слова о миллионах десятин в Туркестане и во многих других местах России, которые ожидают не только орошения и всякого рода мелиорации, но также освобождения земледельческого населения от пережитков крепостного права, от гнета дворянских латифундий, от черносотенной диктатуры в государстве.



Глубоко символично, что спустя всего несколько месяцев после Великой Октябрьской социалистической революции — 17 мая 1918 года — в свет вышел подписанный В. И. Лениным исторический декрет СНК РСФСР об организации оросительных работ в Туркестане. Этот декрет и ныне поражает своей грандиозностью. Им предусматривалось орошение в общей сложности 800 тысяч гектаров земель в Голодной, Дальверзинской и Учкурганской степях, Зерафшанской долине и в долине реки Чу.

Мечты ученых и инженеров о преобразовании бывших отсталых окраин царской России начинали воплощаться в жизнь. Было создано Управление ирригационных работ в Туркестане (Иртуур). И уже осенью 1918 года три эшелона Иртура со специалистами и необходимыми для проектирования и строительства оборудованием и материалами отправились в Туркестан. Но очень нелегким оказался путь первопроходцев-мелиораторов; ведь молодая республика Советов находилась в огненном кольце гражданской войны и интервенции.

Этапы созидания За короткий — всего в несколько десятилетий — исторический период Советская страна прошла гигантский путь от невиданной разрухи первого послереволюционного пе-

риода до выдающихся достижений технического прогресса наших дней. Богата яркими событиями и волнующая хроника развития отечественной мелиорации.

В 1920 году по инициативе и при непосредственном участии В. И. Ленина разработан знаменитый план электрификации России — план ГОЭЛРО. Особое место в этом историческом документе занимали вопросы мелиорации земель. В различных регионах страны предусматривалось мелиорировать 50 миллионов гектаров. А сама цифра была всесторонне обоснована еще в ленинском труде «Развитие капитализма в России».

В 1921 году Владимир Ильич подписывает постановление Совета Труда и Оборона «О борьбе с засухой». Этот документ представлял собой первую комплексную программу осуществления крупных агрономических, мелиоративных, лесомелиоративных и организационно-хозяйственных мероприятий. Его претворение в жизнь стало поистине всенародным делом.

В тот же год Совет Труда и Оборона принимает постановление об организации специализированных товариществ с целью совместного производства мелиоративных и других водохозяйственных и культуртехнических работ. Для этой цели был предоставлен кредит в 2 миллиарда рублей.

На заседании Совета Труда и Оборона под председательством В. И. Ленина обсуждается и вопрос об орошении земель Муганской степи. А спустя менее месяца, в конце октября, В. И. Ленин подписывает постановление Совнаркома «Об ассигновании Азербайджанской республике на мелиоративные работы на Мугани».

В 1927 году XV съезд партии в своих решениях записывает: «Важным фактором воздействия на крестьянство являются крупные мелиоративные сооружения, как, например, ирригационные работы в Средней Азии (хлопководство) и на Кавказе. Ирригаци-

онная система в руках пролетарского государства может стать мощным регулятором производственного процесса и орудием поддержки бедняцких и середняцких слоев крестьянства».

В двадцатые годы строились Пай-Арыкская, Янги-Даргомская оросительные системы и Первомайская плотина на реке Зерафшан в Узбекистане; канал Сулы и Чардаринская оросительная система в Казахстане; Самсоновский канал и Краснореченская система в Киргизии; Алазанская и Дади-Руйская в Грузии; Ширакский канал и Октемберянская оросительная система в Армении; канал Карасахкал в Азербайджане и другие мелноративные сооружения.

В следующем десятилетии началось создание крупнейшей оросительной системы зоны хлопководства в Вахшской долине Таджикистана. Тогда же партия наметила широкомасштабную программу развития орошения в Заволжье, рассматривая ее осуществление как основное средство борьбы с засухой и увеличения производства зерна в данном регионе.

Первые пятилетки стали периодом небывалого подъема гидромелиоративного строительства, в котором принимали участие широкие массы трудящихся. Методом народной стройки за 45 дней был открыт Большой Ферганский канал протяженностью 275 километров. Это было грандиозным событием тех лет. 25 декабря 1939 года правительственная комиссия во главе с академиком А. Н. Костяковым подписала акт о сдаче канала в эксплуатацию. «Большой Ферганский канал вошел в историю нашего государства как одна из прекраснейших ее страниц, как драгоценная жемчужина народного творчества», — писала тогда газета «Правда». Всего же методом народныхстроек было введено в строй 170 крупных каналов и систем, почти 42,5 тысячи прудов.

Великая Отечественная война нанесла неисчислимые потери народному хозяйству, в том числе и ме-

лиоративному строительству. Но уже в первом послевоенном пятилетии была поставлена задача — увеличить орошаемые площади на 656 тысяч гектаров.

Проводя курс на последовательное наращивание темпов мелиорации, партия и правительство принимают решение о развитии орошения в районах Среднерусской возвышенности, Поволжья, Западной Сибири, Казахстана. Цель — создание зон гарантированного получения высоких урожаев зерновых, технических и других сельскохозяйственных культур.

Страна приступает к сооружению таких крупнейших гидротехнических объектов комплексного назначения, как Куйбышевская ГЭС имени В. И. Ленина Волжская ГЭС имени XXII съезда КПСС, Главный Туркменский канал, Каховская ГЭС на Днепре, Волго-Донской канал. В строй вводятся многочисленные оросительные системы в РСФСР, на Украине, в Закавказье, Средней Азии.

Однако дальнейшее развитие народного хозяйства настоятельно требовало и резкого увеличения масштабов мелиоративного строительства, и постановки дела на иную производственную основу, и широкого внедрения последних достижений научно-технического прогресса.

Начало качественно новому, современному этапу развития отечественной мелиорации положили решения майского (1966 года) Пленума ЦК КПСС, наметившие грандиозную программу гидромелиоративных работ в различных регионах нашей страны. Майский пленум отвел мелиорации роль важнейшего фактора интенсификации сельскохозяйственного производства, поднял мелиоративное строительство на уровень общегосударственных, общенародных задач. Мелиорация приобретает все более масштабный и комплексный характер, широко использует новейшие достижения науки и техники.

Меняется и география мелиоративных работ. Так,

если до 1966 года на орошаемые земли европейской части СССР приходилось не свыше пятой доли их общей площади в стране, то в 1983 году этот показатель составил около 50 процентов. Особенно быстро развиваются мелиоративные работы в районах производства зерна и кормов. В Поволжье, например, за тот же период поливные земли увеличились со 134 тысяч до миллиона гектаров, на Украине — с 500 тысяч до 2 миллионов, на Северном Кавказе — с 900 тысяч до 1,7 миллиона гектаров. В больших объемах ведутся работы по осушению земель в Прибалтике, Белоруссии, западных и полесских областях Украины, Черноземной зоне РСФСР.

Исключительное внимание уделяется и социальным аспектам мелиорации. На обновленных землях строятся современные производственные объекты, дороги, благоустроенные поселки и даже целые агрогорода. Преобразующие землю преобразуют и весь уклад жизни человека на ней.

*Тревожная
статистика
и оптимизм*

Когда речь заходит о продовольственной проблеме, во весь рост стоящей перед человечеством, можно привести немало настораживающих фактов. Скажем, такой: население планеты в послевоенный период удвоилось, а производство продуктов питания возросло значительно меньше. А ведь и сейчас сохраняются весьма высокие темпы рождаемости: во всяком случае, население Земли еженедельно увеличивается на миллион с четвертью человек.

Как же удовлетворить потребности человечества в продуктах питания? Конечно, можно осваивать и вводить в оборот все новые сельскохозяйственные угодья. Но этот путь не единственный; кроме того, он связан с большими затратами труда и средств, да и сами земельные ресурсы планеты не безграничны. К тому же землю у сельского хозяйства «отбирают» города, про-

мышленные объекты, дороги, а также эрозия, засоление, заболачивание, наступление пустынь. Одна лишь Сахара продвигается на юг со скоростью 50 километров в год по всей своей границе.

Правда, на планете еще много площадей, как их определяют ученые, потенциально пригодных для земледелия. И они последовательно осваиваются. Но вот парадокс: количество пашни, приходящейся на каждого из нас, неуклонно снижается. Это общемировая тенденция. Даже в нашей стране, обладающей огромными земельными запасами, рассматриваемый показатель начал снижаться: 1958 год — 1,06 гектара на человека, 1970-й — 0,92, спустя десятилетие — 0,87, 1983-й — 0,83 гектара на человека. А ведь в середине 50-х годов массовое освоение целинных и залежных пространств в восточных районах СССР дало нам дополнительно 42 миллиона гектаров пашни.

Итак, во всем мире показатель удельной земельной обеспеченности падает. Откуда же взяться оптимизму? А между тем для него есть все основания, если учесть колоссальные возможности мелиорации и в освоении новых земель, и в «лечении» старых, и в подъеме плодородия почв. Главный путь развития современного агропромышленного комплекса — максимальная интенсификация всех его звеньев, а в земледелии — коренное увеличение урожайности сельскохозяйственных культур.

В самом деле, нас кормят не земельные площади, не гектары, а то, что на них рождается. И тут мелиорированные угодья вне конкуренции. Почти три четверти прироста сельхозпродукции в нашей стране получены за последние годы с мелиорированных земель. Орошаемые и осушенные угодья, занимающие лишь около 13 процентов обрабатываемой площади, дают стране весь хлопок и рис, примерно 40 процентов зерна кукурузы, значительную часть урожая других культур. Оно и понятно: ведь один орошаемый

гектар работает за пять, а осушенный за полтора-два богарных.

Таковы уже сегодня реальные возможности мелиорации. Конечно, она должна органически сочетаться со всеми достижениями науки, техники, передовой практики. Однако даже впечатляющие успехи селекции, способной резко поднять урожайность сельскохозяйственных культур, могут в полной мере проявиться только на соответствующем мелиоративном «фоне».

Мелиорация и ныне вносит свой весомый вклад в решение общемировой продовольственной проблемы. Но еще большие надежды и еще более обоснованный оптимизм внушают те реальные перспективы, которые в недалеком будущем откроет она перед человечеством.

Мелиорация и НТР

Мелиорация — это улучшение Именно так переводится на русский латинское слово «melioratio».

Улучшить почву, ввести в сельскохозяйственный оборот ранее пустовавшие, неплодородные земли, создать оптимальные условия для жизни культурных растений — таковы издревле самые прямые, очевидные «обязанности» мелиорации.

Еще в 1747 году великий русский ученый М. В. Ломоносов писал: «Ежели токмо воду отвести или поперешными каналами пособить..., можно пашню иметь. Из болот голанцы и фрисланцы сделали плодородные пашни».

Но обеспечить водой засушливое поле или, наоборот, отвести ее от переувлажненного участка — это далеко не вся мелиорация. Задача неизмеримо сложнее. Ныне мелиораторы создают как бы искусственную, рукотворную окружающую среду, которая охва-

тывает многие компоненты природы: рельеф, климат, почву, воды, растительность.

Говоря о сущности мелиораций как средстве коренного улучшения природных условий, К. Маркс отмечал, что так называемые мелиоративные работы, изменяющие физические, отчасти и химические свойства почвы, почти все сводятся к тому, чтобы определенному участку земли, почве придать такие свойства, которыми другая почва обладает от природы.

Основатель отечественной мелиоративной науки наших дней академик А. Н. Костяков рассматривал мелиорацию земель в неразрывной связи с природой и хозяйством, с биологическими особенностями растений. Он сделал основополагающие выводы о роли мелиорации в преобразовании и использовании природных богатств, ее значении для развития сельского хозяйства. Однако такая мелиорация — комплексная и всеобъемлющая, направленная на достижение и сохранение наивысшего плодородия земли — разумется, должна стоять на прочном научном фундаменте.

От мелиоративного искусства к мелиоративной науке

На протяжении тысячелетий знания в области мелиорации были достоянием избранных, умение создавать плотины и каналы считалось редкостным искусством.

Ныне — это наука. Ее древо необычайно разрослось, давая все новые молодые побеги. Появились, например, такие направления, как мелиоративное почвоведение, мелиоративная гидрогеология, мелиоративная гидрология, мелиоративная метеорология, мелиоративное земледелие, мелиоративное ландшафтоведение, мелиоративная экономика и др.

Нынешние «профессии» мелиорации земель весьма разнообразны: орошение и осушение, обводнение и регулирование стока рек, создание лесных защитных полос и укрепление оврагов, расчистка и планировка угодий, улучшение химических свойств почв и т. д.

Наука все глубже проникает в тайны природы растений. Более четкими и конкретными становятся сведения об их реакции на поливной режим. Отсюда задача мелиораторов — создание таких систем, которые обеспечивали бы наилучшие условия роста, развития и полной биологической отдачи различных сельскохозяйственных культур.

Академик А. Н. Костяков подчеркивал, что «постановка системы мелиораций на научную базу есть крупное достижение советской мелиоративной науки, и можно прямо сказать, что в этом отношении Советский Союз идет впереди капиталистических стран».

Многие исследования отечественных ученых носят поистине пионерский характер. Например, в нашей стране впервые была разработана теория способов поверхностного орошения, учитывающая динамику проникновения воды в почву и позволяющая рационализировать способы полива и повышать коэффициент полезного использования воды. «Работы по теории полива и по установлению рационального поливного режима и схем полива (гидромодулю), — отмечал А. Н. Костяков, — представляют крупный вклад в мировую мелиоративную науку».

Развивая творческое научное наследие академика А. Н. Костякова, ученые наших дней рассматривают сельскохозяйственные мелиорации как необходимое условие перехода от естественных природных экосистем к управляемым агроэкосистемам. Такой подход к мелиорациям не только определяет их как действенное средство увеличения производства сельскохозяйственной продукции, но и налагает на них важнейшие природоохранные функции.

Сложный, порой драматичный процесс перехода древнего искусства орошения и осушения земель к современной мелиоративной науке связан с блестящей плеядой славных имен отечественных ученых. Среди них А. И. Воейков и В. Г. Глушков, А. М. Асочен-

ский и В. В. Пославский, С. Ф. Аверьянов и Б. А. Шумаков, И. С. Рабочев и Ц. Е. Мирцхулава и др. Поисками путей дальнейшего повышения земного плодородия заняты в нашей стране десятки научно-исследовательских, изыскательских и проектно-конструкторских институтов и учреждений. Их возглавляет флагман мелиоративных исследований — ВНИИ гидротехники и мелиорации имени А. Н. Костякова. Дело основоположника мелиоративной науки здесь продолжили такие ученые, как Ф. И. Пикалов и В. А. Шаумян, И. А. Шаров и Е. А. Замарин, А. Д. Брудастов и Л. П. Розов. С этими именами связаны, в сущности, все основные труды и учебные курсы по главным разделам мелиорации. Развитие и углубление научных исследований по всем направлениям мелиоративной науки многим обязаны А. М. Царевскому, А. Г. Хачатрян, Е. Г. Петрову, М. И. Смирнову, Л. Г. Балаеву и другим ученым. Благородному делу преобразования земель посвящают себя тысячи молодых исследователей, объединенных в творческие коллективы.

Рассказ о вкладе ученых в отечественную и мировую науку о возрождении земного плодородия — отдельная и увлекательная тема. Здесь скажем лишь о некоторых главных ее направлениях.

Проверено практикой Советская мелиоративная наука занимает ведущие позиции в мире. Ее отличительной чертой была и остается четкая практическая направленность всех исследований.

Еще в начальный послеоктябрьский период передовые ученые-мелиораторы отдавали свои силы и знания делу обеспечения хлопковой независимости молодого социалистического государства. В годы первых пятилеток они на фронтах сражений с засухой в степных районах. Затем заботой ученых стала борьба с главными недугами земли — засолением и забо-

лачиванием, поиск рациональных способов орошения и осушения, путей механизации в отрасли, оптимальных форм эксплуатации мелиоративных систем. К несомненным достижениям отечественной науки следует отнести разработку теории и методов проектирования крупных мелиоративных систем для условий высококомпьютеризированного социалистического сельского хозяйства.



Многие достижения наших ученых вошли в сокровищницу мировой мелиоративной науки. Так, на IX конгрессе Международной комиссии по ирригации и дренажу (МКИД) в Москве было, например, отмечено широкое распространение в мировой практике предложенного советскими специалистами эффективного способа предохранения головных сооружений оросительных систем от речных наносов путем создания так называемой поперечной циркуляции воды. Отечественным ученым принадлежит приоритет в разработке теории дренажа в зависимости от гидрогеологических условий, свойств почв и характера понижения грунтовых вод, которая позволяет с большой точностью определять оптимальные расстояния между дренами и их размер.

С дальнейшим развитием ирригации важное значение приобретают работы по созданию более экономичных оросительных систем. Ученые предлагают, в частности, отказаться от дорогих трубопроводов и недолговечных открытых каналов и заменить их гибкими водоводами-питателями. Такое бесканальное питание дождевальных машин повысит их мобильность, приспособит к поливу полей любой конфигурации. Уже опробована система бесканального питания

«Циклон» на базе серийно выпускаемой дождевальной машины ДДА-100М.

В связи с огромными масштабами мелиоративного строительства последних лет особую актуальность приобрела проблема гидрогеологического районирования территории страны. Принципы подобных исследований получили развитие в работах многих ученых мелиораторов и почвоведов наших дней. В результате обширных гидрогеологических изысканий в различных почвенно-климатических зонах и последующего анализа данных ученые составили карту гидрогеологического районирования страны для целей мелиорации. Это крупное достижение отечественной мелиоративной науки является еще одним ярким примером ее конкретной практической направленности.

XXVI съезд КПСС, майский (1982 года) Пленум ЦК партии, одоббивший Продовольственную программу страны, последующие пленумы ЦК КПСС нацелили ученых мелиораторов на решение новых ответственных задач. Главная из них — разработка научных основ и технических средств комплексных мелиораций как определяющего условия повышения продуктивности возрожденных земель.

На всех этапах развития отечественной мелиорации советские ученые верны завету академика А. Н. Костякова, призывавшего «установить еще более крепкую связь мелиоративной науки с производством, со стройками, проектными организациями, непосредственно с самими колхозами и совхозами на мелиорированных землях и особенно с передовиками-мелиораторами. Эта связь поможет производству освоить в более короткие сроки последние достижения науки; в то же время она поможет науке проверять свои теории на практике и лучше учитывать запросы производства».

Можно привести множество конкретных примеров того, как самые впечатляющие научные открытия в

кратчайшее время оказывались достоянием широкой практики. Например, еще недавно квантовые генераторы считались возможным атрибутом лишь тонких лабораторных исследований. А между тем эти чуть ли не «фантастические» устройства буквально ворвались в мелиорацию. Сейчас они успешно применяются на планировочных и дренажных работах, на прокладке каналов и строительстве оросительных систем.

Вот как действует, например, мелиоративный лазер «Калина». Его постоянно вращающийся излучатель создает опорную световую плоскость, параллельную заданной поверхности. Попадая на фотоприемник кругового действия, укрепленный над кабиной машины, луч лазера преобразуется в электрические сигналы, которые поступают на индикатор в кабине и в виде цифр указывают машинисту, на сколько сантиметров нужно углубить или поднять рабочий орган, чтобы точно выдержать проектную плоскость. Один такой излучатель может обслуживать десяток оснащенных фотоприемниками машин в радиусе до полукилометра.

Как, должно быть, удивился бы герой известного романа А. Толстого инженер Гарин, мечтавший покорить мир с помощью теплового луча, узнай он, что в наши дни лазерный луч служит земледелию, управляет обычной мелиоративной техникой...

Какие мелиорации любят почвы? Чтобы ответить на этот вопрос, нужно очень хорошо знать жизнь почвы.

А почва, действительно, живет, развивается, видоизменяется и как важнейший элемент биосферы неразрывно связана с растительным и животным миром, воздушной средой, грунтовыми водами, с деятельностью самого человека.

Почва — сложнейший продукт длительной эволюции биосферы, поистине уникальное творение природы. Эта тончайшая — всего в несколько десятков сан-

тиметров — пленка земной тверди, обладающая неповторимым свойством естественного плодородия, является первоосновой жизни на нашей планете, в том числе источником необходимых человеку органических продуктов.

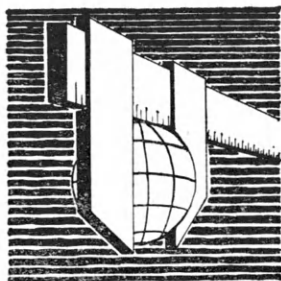
Словом, почва — это и составная часть биосферы, и совокупность множества взаимосвязанных и взаимозависимых внутренних физико-химических процессов. Связанных настолько тесно, что воздействие на один из ее параметров неизбежно сказывается на других. Но ведь сущность мелиорации почв как раз и заключается в направленном изменении содержания соотношения воды и химических элементов в ней. Значит, добиться желаемого можно, лишь максимально учитывая все процессы, протекающие и в почве, и вне ее. Кроме того, у почвы есть и особенная черта «характера». Она обладает «врожденным» чувством сопротивления различным искусственным, в том числе и мелиоративным воздействиям.

Но стоит к преобразованию территории подойти с комплексом мероприятий, с четкой продуманной последовательностью мелиоративных и агротехнических приемов, причем распространяющихся не только на пахотный горизонт, но и на всю почвенно-грунтовую массу, на рельеф местности, грунтовые воды, приземный микроклимат, и земля-кормилица непременно отблагодарит тружеников полей щедрым урожаем.

Тысячелетия человек обрабатывает землю и, конечно, успел узнать о ней очень многое. Однако мы лишь начинаем главу знаний о почвах в условиях комплексных мелиоративных преобразований. А ведь именно такие научно обоснованные преобразования представляют одно из магистральных направлений современной мелиоративной науки.

Сегодня советские мелиораторы все успешнее применяют комплексные мероприятия по освоению и восстановлению земель. Орошение и дренаж, промывки

и культуртехнические работы, химо- и фитомелиорации превращают солончаковые равнины, безжизненные пустыни, торфяные болота в высокопродуктивные культурные ландшафты. География этих достижений широка: польдеры Прибалтики и Белоруссии, хлопковые плантации Средней Азии, осушенные угодья Колхиды, рисовые чеки долин Кубани и Сырдарьи и многое другое в различных районах нашей страны.



*У пульты
мелиоративных
систем*

Широкая автоматизация производства — характерная черта научно-технического прогресса наших дней. Разумеется, не могла остаться в стороне от этого объективного процесса и такая важная отрасль, как мелиоративное хозяйство.

Вновь сооружаемые и реконструируемые мелиоративные и гидротехнические сооружения оборудуются целым комплексом приборов, аппаратов и устройств, образующих единую автоматизированную систему управления (АСУ). Конечно, очень непросто автоматизировать, скажем, современную мелиоративную систему с закрытой трубчатой сетью и дождевальными установками. Но здесь на помощь людям приходит «умная» техника — электронно-вычислительные машины (ЭВМ).

Можно назвать немало адресов мелиоративной автоматизации. Например, система автоматизированного водораспределения внедрена на Азовском магистральном канале в Ростовской области. Принцип ее действия — централизованное диспетчерское телеуправление и телеконтроль всех регулирующих сооружений канала, которые оборудованы электрическими приводами затворов, автоматическими регуляторами и

датчиками уровня и расхода воды. Информация этих датчиков по каналам связи круглосуточно поступает на диспетчерский пункт в городе Батайске, откуда и осуществляется автоматическое управление с помощью серийного комплекта телемеханических средств ТМ-201.

А вот пример автоматизации проектных работ в мелиорации. В институте «Южгипроводхоз» создана и внедрена в производство поисково-расчетная система «Труд», которая позволила автоматизировать весьма сложный и долгий процесс определения потребностей в трудовых и технических ресурсах для мелиоративного строительства и обслуживания, а также для некоторых расчетов в растениеводстве и животноводстве. При использовании этой системы, действующей по программам электронно-вычислительной машины «Минск-32», стоимость только проектировочных работ сократилась в 10—12 раз.

Другая — так называемая информационно-советующая система (ИСС), тоже реализованная на базе ЭВМ, успешно применяется для выявления влажности почв и выдачи соответствующих команд на Бортинской оросительной системе в Киевской области.

Ныне поиск ученых направлен на создание комплексных многоцелевых автоматизированных систем управления, которые могли бы регулировать широкий спектр мелиоративных параметров, включая почвенно-климатические, химические, биологические и другие факторы. Обеспечение оптимальных агроэкологических условий позволит получать программированные урожаи на основе реализации биологического потенциала растений, создавать целые зоны гарантированного производства сельскохозяйственной продукции.

Можно представить себе, как необычно будет выглядеть командный пульт такой мелиоративной системы. В находящуюся здесь ЭВМ от многочисленных

датчиков ·станут поступать данные о всевозможных параметрах почв, воздуха, воды, атмосферных условиях, состоянии растений. После тщательного и быстрого анализа этой разнообразной информации электронный «мозг» примет наилучшее решение и выдаст команды на включение, выключение или изменение режима работы исполнительных устройств — затворов, насосных станций, дождевальных установок, дозаторов химических удобрений и микроэлементов, приборов терморегулирования почв и воздуха и т. п.

Разумеется, массовое создание таких мелиоративных систем — дело будущего. Но совсем не далекого: ведь уже сегодня ведутся активные и масштабные исследования принципов, методов и средств их практического воплощения.

Мелиорации с космических высот

Стало доброй традицией, что каждый год, мартовскими днями, в подмосковный Звездный городок приезжают в гости к космонавтам мелиораторы. Исследователи космоса вручают передовикам производства призы имени Юрия Гагарина. Но это не просто дань признательности преобразующим землю: у космонавтов и мелиораторов сегодня немало общих задач.

Еще недавно космические наблюдения земной поверхности для целей мелиорации казались фантастикой. Теперь это реальность. Ведь нынешние масштабы преобразования земель потребовали принципиально новых методов сбора географической и гидро-мелиоративной информации. Возникла настоятельная необходимость в глобальной съемке больших — до сотен тысяч квадратных километров — площадей. Сделать такую съемку можно только из космоса.

Одним из первых регионов, которому выпала честь сфотографироваться из космоса, стала Средняя Азия. Здесь на обширной территории, охватывающей Ферганскую долину, Голодную и Джизакскую степи,



Ташкентский оазис, словно нарочно, собран весь спектр различных категорий земель мелиоративного фонда засушливой (аридной) зоны. К тому же в этих местах в огромных масштабах ведется мелиоративное строительство, действуют старые и возводятся новые гидротехнические объекты. Территория региона по-

крыта сетью мелких горных рек и многочисленных оросительных каналов. Сами земли резко отличаются друг от друга плодородием, степенью окультуренности, уровнем залегания минерализованных грунтовых вод, другими характеристиками.

Как же выглядит эта мозаика из космоса? Какую информацию получают ученые? Ответ дали искусственные спутники Земли и пилотируемые космические корабли «Союз». С помощью многозональных космических фотоаппаратов были получены изображения тонов растительности, выполненные в красной зоне спектра, а также снимки, синтезированные в условных цветах.

Научные сотрудники ВНИИ гидротехники и мелиорации (ВНИИГиМ) им. А. Н. Костякова, проведя дешифрирование космических «фотографий», пришли к выводу, что интенсивность тона изображений растительности характеризует уровень продуктивности мелиорируемых земель. На основе этого ученые провели районирование территорий региона на четыре категории в зависимости от урожайности хлопчатника. Кроме того, тона и структура изображений позволили выделить зоны нового мелиоративного освоения, перспективного освоения, сильно засоленные почвы с выходом солей на поверхность. А на сделанном из космоса «моментальном портрете» Кайракумского

водохранилища были отчетливо видны зоны затопления, скопления наносов, деформации береговой линии. Ученые ВНИИГиМа определили и наилучшие сроки проведения космической «мелиоративной страды» — период приблизительно от середины июля до середины сентября.

На очереди «космомелиоративных» исследований — множество интересных задач. Они касаются рационального использования поверхностных и подземных водных ресурсов, получения информации о влажности и засолении почв, уровнях залегания грунтовых вод, выявления степени загрязнения поверхностных водоемов, предсказания паводков и наводнений и многих других вопросов. Космические съемки станут отличными «землеустроителями», которые с недостижимой прежде достоверностью определяют границы сельскохозяйственных угодий. С космических высот можно получать самые точные данные о техническом состоянии оросительных и осушительных сетей, конфигурации мелиорируемых территорий и т. д.

Большой интерес к космическим исследованиям проявляют гидрологи и гидрогеологи. Чувствительные приборы способны не только измерить толщину облаков, вод, снегов, ледников, но и «заглянуть» в глубь суши и определить местонахождение и запас грунтовых вод.

Земным прогнозирующим станциям передаются с орбитальных объектов сведения о высоте воды в реках, уровне паводков, о параметрах атмосферы, движении воздушных масс. Космическая гидрография и гидрология позволят полнее познать жизнь рек и земных водоемов, а это поможет мелиораторам более рационально — и с хозяйственных, и с экологических позиций — подходить к использованию водных ресурсов.

Мелиоративная «терапия»

*Земля мстит
человеку?*

Он вспахал пустошь, посеял зерно, не скупясь, пустил на поле воду. За труд, за заботу земля одарила его щедрым урожаем. Казалось, так будет всегда. Но прошло лишь несколько лет — и в помине нет былых урожаев. А потом вместо радующей глаз нивы распростерлась бесплодная, словно инеем покрытая пустыня.

Что же произошло? Неужто земля и впрямь мстительна, неужто отплатила злом за добро?

Тщетны были попытки древних ирригаторов найти объяснение этому недугу. Человек отступал перед стихией, уходил на новые массивы. И вновь его ожидала та же участь. И хотя борьба с засолением орошаемых земель ведется с глубокой древности, но и по сей день она остается одной из самых главных проблем земледелия. Ведь ежегодно на планете сотни тысяч поливных гектаров выпадают из сельскохозяйственного использования в результате засоления. А всего в мире уже насчитывается два с лишним десятка миллионов гектаров таких земель, которые когда-то были плодородными.

*Кто же пересолил
почву?*

Многие ученые пытались разгадать тайну этого недуга. Но установить исчерпывающий диагноз удалось сравнительно недавно.

Выяснилось, что появление в почве хлористого натрия, сульфатов и карбонатов кальция и магния обусловлено наличием солей в поливной воде, их перемещением в почвах, а главное, выносом солей капиллярным током из грунтовых вод. Последний процесс можно сравнить с тем, что происходит в обыкновенном чайнике, на стенках которого после выкипания образуется осадок. И в самом деле, поднимаясь по капиллярам, минерализованная грунтовая вода

испаряется, оставляя соли на поверхности земли и в почве. Все новые и новые порции влаги поднимаются, накапливая губительный для корней белый осадок.

Человек, заботясь о земле, дает ей воду, а получает взамен мертвую почву — вот парадокс так называемого повторного засоления.

Известно, что на несовершенных системах порой половина воды теряется непроизводительно, пополняя грунтовые воды. А те, в свою очередь, по капиллярам переносят соли к поверхности. С ними борются промывочными поливами, для которых опять же нужна вода, и немало: иногда даже до 200 тонн на каждую тонну соли. А если учесть, сколько ее может скапливаться в земле, то получается, что для рассоления почв и опреснения прилегающих грунтовых вод одновременно требуется огромное количество промывочной воды: порой около трехсот тысяч кубометров на один гектар!

На подступах к лечению

Засоление почв — болезнь и опасная, и очень распространенная. По относящимся к концу 70-х годов исследованиям крупнейшего специалиста в области осушения и орошения академика ВАСХНИЛ С. Ф. Аверьянова, «около 30—40% орошаемых и более половины намеченных к освоению в ближайшей перспективе земель в нашей стране склонны к засолению или засолены».

Тем весомее вклад С. Ф. Аверьянова в дело борьбы с этим негативным явлением. Ученый разработал теорию расчета осушительного рассоляющего действия дренажа, предложил конкретные рекомендации и методы регулирования водного, воздушного, теплово-



го, питательного и солевого режимов мелиорируемых земель. Это стало возможным потому, что ему первому удалось вскрыть сложный процесс движения солевых растворов в однородных и неоднородных почвогрунтах и определить закономерности формирования водного и солевого режимов орошаемых земель. Теоретические исследования С. Ф. Аверьянова, подтвержденные большим экспериментальным материалом, вооружили специалистов методами прогнозирования мелиоративного состояния земель крупных и разнообразных по природным условиям регионов.

Сегодня ученые-мелиораторы убеждены, что борьба с главным недугом орошаемого земледелия — засолением земель — должна иметь комплексный характер. Речь идет о создании и строгом соблюдении конкретных мелиоративных режимов: сочетании взаимовязанных процессов орошения и дренирования, удержании уровня грунтовых вод в заранее заданных пределах, обеспечении благоприятных условий для регулирования водного, солевого, питательного и воздушного режимов почвы.

Строящиеся с учетом этого в нашей стране современные оросительные системы позволяют создавать на поливных землях оптимальные мелиоративные режимы для получения высоких устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур.

Мелиоративная «панацея» И так, диагноз поставлен, причины болезни названы, оценены возможные пути лечения. Какие же методы и средства борьбы с опасным недугом земли предлагает современная мелиоративная наука?

В 1979 году в свет вышла книга В. А. Духовного и др. о применении дренажа на орошаемых землях в Средней Азии. Может показаться странным — аридная зона и дренаж. Ведь во все времена в засушливых районах требовалось орошение. А тут прямо-таки

противоположное мелиоративное мероприятие — осушительного действия — дренаж.

Но удивляться не нужно, поскольку сам человек резко изменил мелиоративную обстановку. Огромные по масштабам орошения вызвали подъем уровня грунтовых вод, а многочисленные водохранилища нарушили естественный ток подземных водоносных горизонтов и, как говорят специалисты, «подперли» грунтовые воды. А тут еще вдобавок массивированные промывные поливы...

Выход из такого положения один — надо строить дренажные системы. Сегодня подобное решение кажется простым и естественным. Но всегда ли так было? Небольшой исторический экскурс.

Новый проект орошения Голодной степи, составленный Г. К. Ризенкампом по инициативе В. И. Ленина, предусматривал использование вертикального дренажа. Однако выполненные в начале 30-х годов испытания отдельных скважин-колодцев не дали эффекта. И вертикальный дренаж был незаслуженно предан забвению.

А между тем росли масштабы орошения и вместе с ними активизировалась все та же коварная болезнь — вторичное засоление земель. Урожай хлопчатника на староорошаемых землях падали, несмотря на старание земледельцев и значительные затраты воды и материальных средств.

Стало очевидным: необходимы действенные меры, направленные на коренное улучшение мелиоративной обстановки. В 50-х годах, чтобы остановить засоление и заболачивание хлопковых плантаций, начали интенсивное строительство открытой коллекторно-дренажной сети. По ней дренажные воды отводились за пределы орошаемых массивов. Это отодвинуло опасность, но не ликвидировало причины недуга. Болезнь же распространялась, охватывая орошаемые массивы Закавказья, Заволжья и других районов.

В середине 60-х годов после всестороннего научно-го и экономического анализа рассматриваемой проблемы было принято решение о строительстве новых, более совершенных коллекторно-дренажных систем. При этом особая роль отводилась вертикальному дренажу как эффективному средству борьбы с вторичным засолением земель.

Вертикальный дренаж, представляющий собой систему насосных колодцев, способен весьма действенно регулировать уровень грунтовых вод. Так, скважина глубиной 40—60 и диаметром 1—1,2 метра ежедневно откачивает 30—80 литров воды и может обслуживать участок до 500 гектаров. Беспеременно днем и ночью скважины принимают воду из подземных горизонтов, создавая условия для нисходящего движения солевых грунтовых вод и предохраняя орошаемые земли от опасности засоления.

Назовем и другие немаловажные достоинства вертикального дренажа. Его строительство легко поддается механизации и может вестись в любую погоду. Скважины не занимают много полезной площади. Откачиваемые воды, если они слабо минерализованы, успешно используются повторно для орошения. Управлять системами вертикального дренажа можно с помощью автоматики и телемеханики. И, наконец, будучи весьма металло- и энергоемким, он все равно дешевле закрытого горизонтального дренажа.

Сначала вертикальный дренаж получил распространение на староорошаемых землях, страдающих от вторичного засоления, — в Голодной степи, Ферганской долине, Бухарском оазисе, затем в зоне подтопления Каракумского канала, Каховского водохранилища. Сейчас этот метод применяется чрезвычайно широко. Только в Узбекистане работает более трех тысяч скважин вертикального дренажа. Сотни таких скважин действуют в Таджикистане, Киргизии, Туркмении, на юге Украины, в Поволжье.

Велик вклад советских ученых в теорию и практику вертикального дренажа. Скрупулезные научные исследования и широкие производственные испытания выявили возможности использования вертикального дренажа в разных районах страны. Теперь рекомендации ученых направлены на то, чтобы уже в процессе строительства оросительных систем предусматривались устройства вертикального дренажа в качестве обязательной профилактической меры.

Безусловно, вертикальному дренажу «по силам» очень многое. Но его, разумеется, нельзя считать всеисцеляющим лекарством, неким универсальным средством против засоления земель. Например, он непригоден в зонах осушения или в сложных гидрогеологических условиях. Потому-то мы и назвали вертикальный дренаж панацеей в кавычках.

Наука ищет новые методы и средства борьбы с засолением орошаемых земель. В частности, изучается возможность широкого применения так называемого вакуумного и комбинированного дренажа, сочетающего в себе преимущества горизонтального и вертикального. Как видим, и здесь будущее за комплексным решением проблемы.

Химическая терапия

Среди различных приемов и средств интенсификации рассоления почв важное место принадлежит использованию специальных веществ — так называемых химических мелиорантов. По назначению химические мелиорации можно разделить на кислоторегулирующие, солеобогатительные, почвоукрепляющие и санитарные. Суть каждого из этих видов понятна уже из его названия.

Кислотность — еще один распространенный недуг земли. Правда, средства его лечения хорошо известны — это нейтрализующие кислоту вещества, такие, например, как известь и гипс. Кажалось бы, добавляй их в почву — и дело с концом.

Однако на практике не так-то все просто. Разные растения по-разному относятся к закисленности земель, а значит, требуют дифференцированного подхода к выбору средств для борьбы с этим явлением.

Очень боятся кислотности свекла, клевер, люцерна, капуста, лук, чеснок. С трудом «мирятся» даже со слабокислыми почвами пшеница, ячмень, кукуруза, горох, огурцы, яблони. Понятно, что эти культуры весьма отзывчивы на известкование. Рожь, овес, гречиха, хотя и не избегают кислых почв, но также хорошо реагируют на внесение извести. А вот, скажем, лен, подсолнечник, морковь, томаты, кабачки, арбузы и др. не переносят избытка кальция, следовательно, дозы извести для них должны быть минимальными. Наконец, есть такие культуры (картофель, щавель, люпин и др.), которые в определенных пределах вообще безразличны к кислотности.

Как же быть мелиоратору при таком разнообразии требований, чтобы угодить всем обитателям наших полей и садов? Почвоведы для этой цели разработали специальные картограммы кислотности почв. По ним-то и устанавливают дозы внесения извести на каждом поле в зависимости от состава почвы и требований культур.

Есть в «аптечке» у мелиораторов и отличное средство против солонцеватости почв. А таких земель у нас в стране немало. Наиболее распространены солонцы на территории Северного, Центрального и Западного Казахстана, Западной Сибири, в районах Поволжья и юга Украины. В Закавказье встречаются содово-солонцеватые почвы.

Главным «терапевтическим препаратом» для лечения подобных почв служит гипс. Его благотворное действие особенно эффективно при хорошем увлажнении грунта. Даже малопродуктивные участки солонцов уже через 2—3 года после гипсования дают высокие урожаи сельскохозяйственных культур.

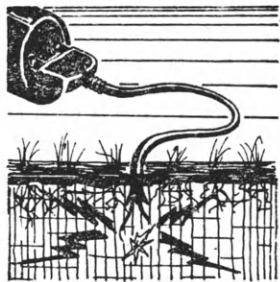
Лечение электротоком

Но как быть, если земли содового засоления не поддаются даже действию гипса? Или если улучшение физических свойств почв под действием химических мелиорантов происходит медленно, в течение нескольких лет?

Специалисты по мелиоративному почвоведению предложили необычное средство — постоянный электрический ток, который пропускают через почву. При этом в слое земли происходят сложные электрохимические процессы, сопровождающиеся разделением солей и миграцией ионов к электродам.

Многочисленные эксперименты показали высокую эффективность электромелиорации щелочных почв. Например, в опыте с содово-сульфатным солонцом, когда катодом служила наложенная на поверхность земли алюминиевая проволока в виде сетки с ячейками размером 1×1 и 2×2 метра, а анодами — штыри в центре каждой клетки, был получен великолепный результат: концентрация солей в 30-сантиметровом слое почвы с очень большим (около 64 процентов) содержанием поглощенного натрия через 8 дней электромелиорации снизилась до допустимых пределов.

Академик ВАСХНИЛ Н. Ф. Бондаренко описывает опыты электромелиорации, проведенные Казахским НИИ земледелия на полуострове Мангышлак. Для эксперимента был выбран участок площадью 192 квадратных метра с такой степенью минерализации, что содержание солей в метровом слое составляло более 56 тонн на гектар. Перед опытом были проведены лущение плугом без отвала на глубину 12—14 сантиметров, дискование и полив для создания полевой влагообеспечен-



ности. Катодом в эксперименте служила 8-метровая обсадная перфорированная труба, а анодом — соединенные железными прутками газовые трубы, расположенные по трем сторонам участка через 5 метров один от другого и забитые на глубину 1,6—1,8 метра. Напряжение 44 вольта подавали от сварочного трансформатора. Через неделю анализ почвенной влаги показал снижение солей в метровой толще на 23,7 процента.

Электромелиорация находится пока в стадии исследований и экспериментов. Но полевые опыты со всей очевидностью подтверждают выводы ученых о больших перспективах этого метода.

*Мелиорации,
сколько их?*

Современная мелиоративная наука разработала самые различные методы врачевания земель и взяла в свой арсенал многое из того, что накоплено в других отраслях человеческой деятельности. Сколько же их и какие они — сельскохозяйственные мелиорации наших дней?

По способу осуществления и природным объектам воздействия называют главным образом следующие: водные, земельные, климатические, снежные и фитомелиорации. В свою очередь, они разделяются на виды, а те — на разновидности, которых насчитывается уже несколько десятков.

Известно три вида водных мелиораций — орошение, обводнение, осушение. Но вот, скажем, орошение и само имеет такие разновидности: регулярное, лиманное, вегетационное, влагозарядковое, очистное, промывное.

Земельные мелиорации подразделяют на следующие виды: почвозащитные, культуртехнические, почвоулучшающие, химические, рекультивационные. В свою очередь культуртехнические делят на землечистные и планировочные: почвоулучшающие — на оструктуривающие и мульчирующие; химические —

на солеобогатительные, кислоторегулирующие и удоб- рительные.

Видами фитомелиораций, преобразующих расти- тельный покров, являются лесная, кустарниковая и травянистая. Лесомелиорации подразделяют на поле- защитные и водоохранные, две другие на — почво- и пескозащитные.

Среди климатических мелиораций принято выде- лять микро-, мезо- и макроклиматические. Первые, например, делят на противозаморозковые, противо- градовые, утепляющие, увлажнительные.

Наконец, снежные мелиорации — снегозадержа- ние, снегоуплотнение, снегонакопление.

Но перечень видов мелиорации на этом не закан- чивается. Нетрудно дополнить его классификацией хотя бы по способу подачи или отвода воды или по технологии осуществления мелиоративных мероприя- тий. Например, орошение может быть поверхностным, внутрпочвенным и при помощи дождевания. И каж- дый из перечисленных способов опять-таки имеет свои разновидности.

Однако сколько ни есть видов мелиораций сегод- ня и сколько бы их ни появилось в будущем, каждый может быть претворен в жизнь только после тщатель- ного и всестороннего изучения тех сложных естест- венных процессов, которые происходят в почвах, грунтах и в ландшафтах в целом. Лишь тогда будет сохранена природа и лишь тогда возроденная зем- ля откликнется щедрым урожаем.

Преобразующие землю

*Обиженная
Деметра* У каждого народа были свои боги, которым надлежало забо- титься о плодородии земли, о по- годе, об урожае. У древних греков эту роль выполня- ла богиня Деметра. Вряд ли можно сказать, что со

своими обязанностями она справлялась хорошо, поскольку крестьяне под ее покровительством жили очень скудно.

Должность, конечно, трудная, хлопотная, а между тем, будучи сестрой Зевса, Деметра рассчитывала на что-либо более почетное и менее обременительное. Но супруга царя богов Гера объявила себя покровительницей брака и семьи и все лучшие вакансии отдала своим детям. Особенно повезло дочерям. Афина стала богиней мудрости, Афродита — богиней любви, Артемида — богиней охоты. Сестер же громовержца явно обошли: Гестию приставили к домашнему очагу, а Деметре поручили тяжелую и нелюбимую работу — заботиться о плодородии земли.

Стоит ли после этого удивляться, что грекам, как, впрочем, и другим народам, часто приходилось страдать от засух и наводнений, бурь и ураганов, оползней и землетрясений, нашествий саранчи, многих других бед и напастей.

Но разве можно гневаться на богов? И люди терпеливо сносили их халатное отношение к земным делам, более того, каждый раз приносили им всевозможные дары и жертвы.

Проходили века и тысячелетия, человек рос, становился сильнее, мудрее и уже сам, не уповая на милости природы, искал способы и средства повышения земного плодородия.

Герои живут на земле Так Деметра, да и все ее олимпийские «родственники» остались не у дел, хотя древнегреческий эпос и поныне поражает нас неукротимой фантазией, героическими образами. Рожденные в те далекие века, которые называют детством человечества, они вряд ли «были бы возможны, — говоря словами К. Маркса, — при наличии железных дорог, локомотивов и электрического телеграфа».

Что же тогда сказать о нашем времени бурного

развития всех отраслей знания, эпохе новой научно-технической революции! Истинные, а не мифические герои живут сегодня рядом с нами, и их свершения затмевают подвиги сказочных богатырей. Вот о тех, чьими руками вершится возрождение и преобразование земель, о почти двухмиллионной армии советских мелиораторов и пойдет речь дальше.

Конечно, поведать вкратце о всех мелиоративных профессиях невозможно. Однако наша задача окажется вполне разрешима, если весь сложный процесс возрождения земного плодородия как бы разбить на отдельные звенья по видам работ. Вот как будет выглядеть эта неразрывная цепь: мелиоративная наука — мелиоративные изыскания и проектирование — мелиоративное и водохозяйственное строительство — эксплуатация мелиоративных систем и сооружений — комплексное использование и охрана водных ресурсов.

Давайте же совершим своеобразное путешествие в страну мелиоративных профессий. Об ученых, о разнообразных исследованиях мы уже писали, теперь наш рассказ о передовом отряде преобразующих землю — об изыскателях.

Мелиораторы-изыскатели

Их можно встретить в Каракумской пустыне и в Приазовских плавнях, в Полесье и Нечерноземье, в Прибалтике и на Дальнем Востоке. Уже в самом названии их профессии ощутимы и романтика поиска, и многотрудная работа первопроходцев.

С изыскателей начинается проектирование и строительство любого мелиоративного объекта. Разнообразны задачи, которые они решают: гидрогеологические и почвенно-мелиоративные изыскания, геофизические, геотехнические, химические исследования почв. А цель выполнения столь обширных исследований одна — сделать точное заключение о состоянии почвогрунтов, нуждающихся в мелиоративном улучшении.

О профессии геолога знают, конечно, все. Но ведь и геологи бывают разные. Знаете ли вы, например, чем занимаются изыскатели-гидрогеологи?

Газета «Сельская жизнь» однажды привела такой пример. В колхозах «Гигант» и «Рассвет» Курской области местные мелиораторы решили создать пруды. Казалось бы, чего проще: достаточно перекрыть местную речку запрудой. Так и сделали, но накопить влагу не удалось — вода таинственным образом исчезала. Причина была выяснена гидрогеологами: вода дренировалась в нижние горизонты. Вот и первая задача гидрогеолога: он должен как бы заглянуть внутрь земли и установить, что за система водоупоров имеется в массиве, где находится уровень грунтовых вод, каков химический состав, сколько водоносных горизонтов.

Теперь о другой часто встречающейся задаче водного геолога. Он должен точно рассчитать потери воды через откосы и дно каналов на ее пути к полям и дать рекомендации, не нуждается ли земляное русло в соответствующем защитном покрытии.

Много неприятностей ждет мелиораторов, если гидрогеолог ошибется в своих изысканиях и выводах, ведь подаваемые на поля поливные воды и их перерасход из-за недопустимого просачивания — это лишь часть беды. Хуже, что в этом случае и при чрезмерном поливе в результате взаимодействия с подземными водами может подняться уровень грунтовых вод, неся, как мы знаем, опасность вторичного засоления.

И здесь, пожалуй, выявляется главное направление в мелиоративной гидрогеологии — прогнозирование режима уровня грунтовых вод. Для этого гидрогеологи ведут специальную съемку орошаемых массивов. В нашей стране создан единый гидрогеолого-мелиоративный центр.

Для мелиоратора-гидрогеолога вода в почвогрунтах — понятие неоднозначное. Он назовет вам с пол-

дюжины ее разновидностей, познакомит с законами ее движения, фильтрации и т. д.

Вот, например, так называемая гигроскопическая, или недвижимая, вода — она адсорбирована частицами породы из воздуха. Пленочная вода обволакивает частицы грунта в виде тонких пленок. Капиллярная вода заполняет мелкие поры. Гравитационная, или свободная, вода, заполняющая все поры и пустоты, — это та самая грунтовая вода, с которой так много приходится иметь дела всем мелиораторам. Но есть и другие грунтовые воды — те, что располагаются на водонепроницаемом пласте. Эта вода образуется за счет атмосферных осадков в первом от поверхности водоносном горизонте. Ее нельзя путать с так называемой верховодной водой, залегающей выше всех других — в породах зоны аэрации. И, наконец, артезианская — подземная вода, обладающая напором. Она находится в горизонтах, перекрытых и сверху и снизу водоупорными пластами.

Еще один, очень важный, аспект деятельности гидрогеологов связан с освоением «подземной целины». Речь идет о крупномасштабном хозяйственном использовании подземных вод. Эта проблема обсуждалась на московском международном конгрессе Международной комиссии по ирригации и дренажу (МКИД). Ученые из 70 стран мира пришли к единому выводу: использование подземных вод для орошения — очень нужное дело, но вопрос надо рассматривать только в связи с использованием поверхностных. При этом водозабор подземных вод возможен только в объеме, не превышающем естественное пополнение подземных горизонтов. И там, где это правило соблюдается, негативных явлений не возникает. Наша страна располагает поистине огромными запасами подземных вод. Отечественные гидрогеологи разведали целые подземные моря. Трудно поверить, но иногда они располагаются как раз под самыми засушливыми местами.

Мелиораторам-гидрогеологам еще только предстоит по настоящему использовать богатейшие подземные «голубые» кладовые.

Мелиораторы-проектанты

В сущности, они выполняют не просто чертежи и сметы каких-либо будущих сооружений и работ: в конечном счете они создают проекты плодородия земли. Ежегодно проектанты обеспечивают разнообразной документацией гигантский комплекс работ по мелиорации земель, водохозяйственному строительству, сельскохозяйственному освоению облагораживаемых территорий.

В сложном и многогранном мелиоративном строительстве, вобравшем достижения многих отраслей науки и производства, роль проектировщика исключительно важна и ответственна. А потому чрезвычайно высокие требования предъявляются к его профессиональным качествам, навыкам, знаниям. Разумеется, ему надлежит хорошо знать сегодняшние методы, средства и возможности мелиорации. Вместе с тем он обязан иметь четкое представление о ведущихся научно-технических разработках и перспективных начинаниях, уметь предвидеть и оценивать будущее тех или иных предложений. Другими словами, в каждом его проекте должен получаться отражение завтрашний день мелиоративной науки и практики.

В наше время никого не удивишь тем, что ЭВМ в проектном институте выдает расчеты смет, параметры сложных конструкций, рабочие чертежи. Однако в проектном деле есть и куда более сложные масштабные задачи. Одна из них — выбор оптимальных проектных решений. Сегодня уже непозволительно избирать тот или иной вариант, основываясь лишь на опыте, знаниях, интуиции проектировщика, даже если это прекрасный специалист. Слишком, как говорится, велики ставки. Ведь речь идет о том, чтобы найти наилучшее решение, которое в полной мере учитыва-

ло бы весь комплекс технико-экономических, экологических и социальных аспектов. Скажем, крупнейшие и уникальные Краснодарское, Андижанское и Токтогульское водохранилища были запроектированы и построены после тщательных натуральных и модельных исследований, скрупулезного изучения так называемых конкурентных вариантов. Их может быть великое множество, а вот оптимальный — всегда один. Помочь человеку отыскать его способна как раз ЭВМ с ее огромной памятью и быстродействием.

Какую же «продукцию» выпускает мелиоратор-проектировщик? Если говорить о последовательности создания проектной документации, то получится следующая «лесенка»: схема развития мелиорации — обосновывающие материалы — технический (или технорабочий) проект — рабочие чертежи и сметы.

Прогресс во всех отраслях знаний и совершенствование хозяйственного механизма вносят коррективы в состав и содержание проектно-сметной документации. И здесь во главу угла ставится конечный результат. Например, «Схемы» должны заканчиваться определяющими показателями: расчетом выхода максимального объема сельскохозяйственной продукции. Теперь проектировщик указывает основные параметры мелиоративной системы и гидросооружения, методы мелиорации, очередность строительства и т. д. Ну, а в технорабочем проекте основное внимание он уделяет совершенствованию конструкций, росту уровня индустриализации строительства, повышению качества и надежности мелиоративного объекта.

Зададимся еще одним вопросом: какую из многих проектных должностей можно назвать главной, центральной? Ответ напрашивается тут же: конечно же, ГИП — главный инженер проекта. Вот уж кому поистине приходится быть и знатоком мелиорации и умелым руководителем. И 90-тысячный отряд советских

мелиораторов-проектировщиков вправе гордиться своим золотым фондом — кадрами талантливых главных инженеров проектов.

На памятной доске Кермининского гидроузла на реке Зерафшан высечены слова: «Саркисов Рубен Карапетович — главный инженер проекта». Это имя можно прочесть на указателях Шафрианского гидроузла, катастрофического сброса Пачкамарского водохранилища, на гидросооружениях Большого Андижанского, Аму-Бухарского каналов и многих других объектов. Но в Узбекистане хорошо знают и второе поколение этой семьи: трое сыновей Рубена Карапетовича — тоже инженеры-мелиораторы. Каждое утро отец и сын Саркисовы, оба — главные инженеры проекта, приходят в старейший проектный институт «Узгипроводхоз». Двое других сыновей работают в тресте «Паркентводстрой».

В газете «Ташкентская правда» была помещена статья, где описывалось, как при возведении железобетонного дюзера на Юзруксае возникла конфликтная ситуация между проектировщиками и строителями. Трест «Паркентводстрой» выдвинул свое предложение, институт с ним не соглашался. Подобные ситуации на стройке не новость. Но своеобразие этой заключалась в том, что спор носил ярко выраженный «семейный» характер, поскольку столкнулись мнения главного инженера проекта Узгипроводхоза Саркисова Рубена Карапетовича и главного инженера треста Саркисова Владимира Рубеновича. В конце концов, досконально разобравшись в конфликтном вопросе, старший Саркисов дал согласие на изменение конструкции дюзера, испытав, наверное, чувство гордости за сына, ставшего отличным специалистом.

Заметим, кстати: видимо, непростые и нелегкие мелиоративные профессии все же столь увлекательны, что часто передаются из поколения в поколение становятся делом «семейным», «династическим».

Мелиораторы- строители

«Мелиораторам, руки и ум которых дали земле новые силы», — эти слова начертаны на монументе в честь завершения осушительных работ в литовском совхозе имени А. Снечкуса. Простые, понятные, сказанные от души, они олицетворяют дань глубокого уважения к тем, кто своим трудом множит плодородие земли.

Говоря об орошении или осушении земель, о прокладке каналов или возведении плотин, мы обычно употребляем обобщенный термин «мелиоративное строительство». Так оно и есть: ведь любой создаваемый мелиораторами объект — это прежде всего стройка и как всякая стройка объединяет людей самых разных профессий — бульдозеристов и бетонщиков, экскаваторщиков и арматурщиков, скреперистов и сварщиков.

Как же тогда выразить суть труда этого наиболее многочисленного отряда мелиораторов страны? Пожалуй, лучше обратиться к конкретному примеру. Давайте познакомимся с работой семейного экипажа экскаваторщиков Тихненко из Махачкалинской ПМК Главдагестанводстроя.

...Описав последний полукруг, ковш экскаватора Э-652 высыпал очередную порцию грунта на бровку канала и, словно устав, опустился на землю. Смолк рокот двигателя, и машинист Петр Григорьевич Тихненко подумал: «Надо Анатолию подсказать, чтобы внимательно изучил проектные отметки глубины русла канала; ведь объект для него новый, да и механизаторского опыта у парня маловато».

Без малого четыре десятка лет за рычагами землеройных машин заслуженный мелиоратор Дагестана Петр Григорьевич Тихненко. Свой богатый опыт он щедро передает молодежи. И сыновья его тоже стали экскаваторщиками. Вот и нынешний семейный экипаж, где сын Анатолий помощником, работает друж-

но, высокопроизводительно, качественно. Конечно, тон во всем задает Петр Григорьевич. Он и машину знает досконально, и в совершенстве владеет многими передовыми приемами труда.

Словом, «секретов» в работе Тихненко-старшего немало. Вот некоторые из них. Экипаж умело совмещает операции: начав подъем ковша, машинист одновременно поворачивает платформу, благодаря чему ковш перемещается и вверх, и в сторону. Цикл экскавации при этом сокращается на несколько секунд, которые за смену оборачиваются десятками сверхплановых кубометров грунта. Или другой пример: левой рукой машинист включает рычаг поворота платформы и одновременно локтем той же руки нажимает рычаг подачи топлива, а при обратном движении платформы отпускает, регулируя обороты двигателя. Кроме того, он умело использует силы инерции при повороте платформы, стараясь обойтись без лишнего торможения.

При рытье траншеи обратной лопатой Петр Григорьевич старается наполнить ковш с верхом или, как говорят, с «шапкой», и начинает его опускать в начале поворота платформы с таким расчетом, чтобы «шапка» спала на обочину, бровку траншеи. Вроде невелика такая «шапка», но за смену она дает дополнительные кубометры выработки.

А вот перед началом работы на новом объекте экипаж Тихненко, казалось бы, не экономит время. Детально изучают техническую документацию, особое внимание обращают на проектные отметки глубины, ширины канала, заложение откосов. То же самое и на техническом обслуживании машины: все операции выполняют тщательно, не спеша, точно в срок и в полном объеме. Зато уж потом работают без ошибок и простоев.

Но дело не только в высоких производственных показателях экскаваторщиков Тихненко. Важно и

другое: ведь речь опять зашла о семейном экипаже. А значит, будет кому продолжить эстафету, будет кому перенять опыт и мастерство.

Мелиораторы- эксплуатацион- ники

Но вот канал, насосная станция, водохранилище, вся мелиоративная система построены, сданы, что называется, «под ключ». В нашем случае это без преувеличения — ключи от плодородия земли, и принимают их из рук строителей мелиораторы-эксплуатационники. Их задача — претворить в жизнь то, что было задумано и сделано учеными, изыскателями, проектантами, строителями. Проще говоря, они должны обеспечить правильную и надежную работу мелиоративной системы.

У эксплуатационников большое и сложное хозяйство: оросительные каналы, гидротехнические сооружения, закрытые трубопроводы, скважины вертикального и трассы закрытого горизонтального дренажа, насосные станции, поливная техника. Стоимость основных мелиоративных фондов измеряется десятками миллиардов рублей.

А чтобы обеспечить эффективную и бесперебойную работу всего этого комплекса, созданы специальные ремонтно-эксплуатационные службы. В их арсенале множество разнообразных машин и механизмов: каналочистители, дренапромывочная техника, агрегаты для ремонта гидросооружений, приборы гидрометрии, а также современные средства автоматики, телемеханики и телеуправления.

Работа мелиораторов-эксплуатационников трудоемка и многогранна. Какие только проблемы ни возникают перед ними. Бывает, что решить их не удается обычными техническими методами и средствами.

Приведем такой пример. Серьезным препятствием эксплуатации оросительных каналов стало активное развитие водной растительности. Ни огромные затраты ручного труда, ни применение специальных очист-



ных механизмов не дали ожидаемого результата. На помощь пришла... рыба — толстолобик и белый амур. Первый охотно поедает фитопланктон, второй предпочитает элодею, осоку, рдест и другие сорняки.

Пришлось мелиораторам заняться рыбоводством. Сейчас для выращивания молоди этих рыб строят специальные пруды, из которых выпускают мальков в оросительные и коллекторно-дренажные каналы. Результат превзошел все ожидания — каналы очистились от сорняков. Но и другая выгода очевидна: оросительные водохранилища и каналы оказались великолепными рыбными плантациями, с которых ежегодно собирают высокие урожаи «живого серебра».

О делах и заботах мелиораторов-эксплуатационников коротко не расскажешь. Поэтому, наверное, снова придется привлечь какой-либо конкретный пример. Среди многих других есть в эксплуатационной службе и такая должность — русловый ремонтёр. Обычная, рядовая работа, но от человека, которому доверено ее выполнение, зависит надежность действия гидросооружений, а значит, в конечном счете самое главное — сила преобразенной земли, отдача мелиорированного поля.

Вот уже четверть века работает в незаменимой должности руслового ремонтёра мелиоратор Леонид Викторович Галеня. Неузнаваемо изменился за эти годы его родной Полесский край. Теперь там, где окружали непроходимые болота его деревеньку Теребень Петриковского района Гомельской области, раскинулись широкие поля, между которыми протянулись прямые как стрелы каналы с шлюзами, трубами-регуляторами, мостами, переездами, пролег-

ли дороги, соединившие новые благоустроенные сельские поселки.

В этих радостных переменах немалая заслуга и Леонида Викторовича. Он отстоял родную землю в боях с фашистскими захватчиками, на ней крестьянствовал, а когда в конце 50-х годов развернулось здесь крупное мелиоративное строительство, принял самое активное участие в преобразлении своего Полесья. С той поры он бесменно работает русловым ремонтником Копаткевичского межрайонного управления осушительных систем.

Мелочей в работе эксплуатационника нет. Даже самое небольшое повреждение сети требует своевременного ремонта. Обычный случай: у водосборной воронки или отверстия трубопровода, регулятора, дренажного устья скопился мусор. Не обрати внимание — и наносы полностью закупорят водоприемник. Мало того что после потребуются тяжелая работа по очистке русла, неисправность может привести к более серьезным последствиям, чреватым нарушением нормального режима действия системы и прямым ущербом будущему урожаю. А сколько хлопот с травянистой растительностью, которая упорно стремится заселить откосы канала! Должность у ремонтера самая рядовая, работа, что и говорить, весьма прозаичная, но от того, как он выполняет свои обязанности, зависит функционирование всей мелиоративной системы.

О Л. В. Галене вам скажут много добрых слов. Истинный труженик — исполнительный, дисциплинированный. Отличный специалист, обладающий богатейшим опытом обслуживания каналов и гидротехнических сооружений. Плановые производственные задания постоянно выполняет на 150—180 процентов. Наставник молодежи, чуткий, отзывчивый человек. Все это так, но, пожалуй, лучше слов, даже лучше трудовых наград и отличий говорят о работе Леонида Викторовича высокие урожаи. На тех участках,

которые он обслуживает, стабильно собирают с гектара около 35 центнеров зерна, под 300 центнеров картофеля, много другой сельскохозяйственной продукции.

Зерна, брошенные в благодатную почву, всегда дают хорошие всходы — так в поле, так и в жизни. Выросли, стали самостоятельными дети Леонида Викторовича и Полины Тихоновны. Особенно порадовал отца выбором профессии старший сын Анатолий. Окончил Пинский гидромелиоративный техникум, работал мастером, прорабом, потом возглавил передвижную механизированную колонну, а последние годы руководит Лельчицким межрайонным управлением осушительных и оросительных систем.

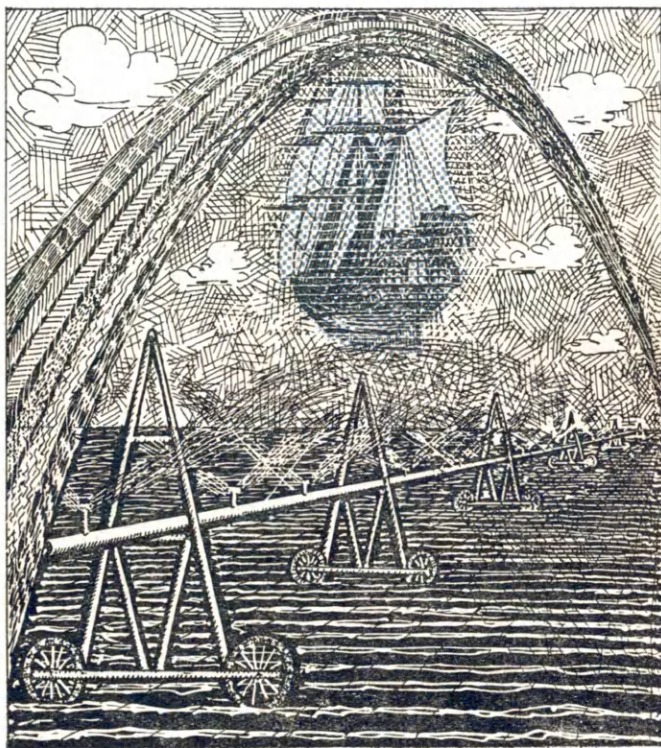
Разные мелиоративные должности занимают отец и сын Галени. Но трудятся они на одной земле и служат одному общему делу — преобразению родного края, превращению его в щедрую изобильную житницу.

Глава третья

Новь древнего искусства

*Где является человек, там природа
должна воссоздаваться трудом чело-
века.*

Н. Г. Чернышевский



Радуга над полем

Орошение: масштабы, способы, средства Сначала о масштабах. Оценить их поможет нам всезнающая статистика. На заре прошлого века орошаемая площадь в мире составляла всего 8 миллионов гектаров. К началу нынешнего она увеличилась в 6 раз. В середине нашего столетия достигла 120. А на рубеже 80-х годов площади искусственного полива занимали уже 264 миллиона гектаров. Теперь лишь за один год в мировой сельскохозяйственный оборот вводится почти столько же орошаемых земель, сколько их было на планете в начале прошлого века.

Однако не только невиданными масштабами работ характеризуется современный этап орошения, но и неведанными ранее способами облагораживания земли. В зависимости от способа подачи воды на поле различают такие виды орошения: поверхностное, дождеванием, внутривпочвенное, аэрозольное.

Первый из них — самый древний и самый «живучий». Разновидности этого способа — затопление поверхности поля, напуск по полосам, полив по бороздам — широко применяются и сегодня.

Казалось бы, чего хитрого — пустить воду на поле. Однако и для наиболее простого способа — полива затоплением — нужно создать необходимый рельеф поверхности, ограничить 25—30-сантиметровыми земляными валиками участки-чеки. Они обычно небольшие, но могут занимать и до полусотни гектаров. К затоплению прибегают при возделывании риса, орошении трав, влагозарядке почв, промывке засоленных земель.

Полив по бороздам используется для орошения технических культур, главным образом хлопчатника. Вода подается в заранее нарезанные борозды и проникает в почву через их дно и откосы. А чтобы она

распределялась по борозде равномерно и с заданной скоростью, требуется определенный уклон (0,001—0,03). Если он меньше, то в начале напуска воды произойдет подтопление растений, если больше, появится опасность размыва борозд, уноса и эрозии почвы.

Здесь очень многое зависит от мастерства и опыта поливальщика. Скажем, он должен знать, какой прием лучше в конкретных условиях: полив по так называемым тупым бороздам, когда с заполнением борозды подачу воды прекращают, по проточным бороздам со сбросом воды, по бороздам с террасками, по бороздам-щелям. И в каждом случае ему надо следить за количеством поданной воды, временем ее напуска, состоянием почвы и растений, погодой, расходом влаги. Недаром издревле умение поливальщика ставилось наравне с искусством.

В наши дни коренным образом изменяется и этот архаичный способ орошения. Уходят в прошлое ручные мотыги — кетмени, прежде неизменные атрибуты тяжелого труда поливальщиков. В арсенале нынешних ирригаторов разнообразные технические средства: насосные станции, трубки-сифоны, гибкие трубопроводы, поливные трубки, самоходные агрегаты, автоматические устройства, разнообразные регулирующие водовыпуски.

Вот лишь один пример: широко применяемый поливной передвижной агрегат ППА-165У. На тракторном шасси смонтированы насосная станция и барабан-контейнер с гибким 400-метровым трубопроводом и водовыпусками. Агрегат укладывает его по полю и подает воду из канала. Всего два человека — машинист и помощник — могут вести одновременный полив 10-гектарного участка.

А ученые продолжают поиск путей совершенствования древнего искусства поверхностного орошения. Уже испытаны в производственных условиях подзем-

ные перфорированные трубопроводы, предназначенные для бороздкового орошения. Разрабатывается технология полива по бороздам переменной струей, которая позволит повысить коэффициент полезного действия оросительной сети, ликвидировать сбросы воды, в несколько раз поднять производительность труда.

Но в последние годы успешную конкуренцию древнему орошению составляет более современный способ — дождевание. Уже более чем на 40 процентах орошаемых массивов страны создаются завесы благодатного искусственного дождя. Их образуют мощные дождевальные установки.

Степной «Фрегат»

Зноем дышит летняя степь. Ни облачка на небе. Но вот над полем вспыхивает яркая радуга и сквозь духоту доносится влажный освежающий ветерок. Это работают дождевальные машины. Там, где их серебристые веера коснутся земли, наливается наперекор стихии пшеница, стеной встает кукуруза, щедро кустится плодовая люцерна.

Первую отечественную широкозахватную дождевальную машину назвали красивым и звучным именем «Фрегат». Легкий, ажурный, в завесах распыленной влаги и словно парящий над землей, он и впрямь напоминает старинное парусное судно.

Появление этого «степного корабля» на полях страны перечеркнуло привычные мерки поливного земледелия, но и потребовало новых забот: понадобилась напорная трубчатая закрытая оросительная сеть, специальная арматура, а затем и автоматика, телеуправление.

Гигантский луч-трубопровод, смонтированный на А-образных опорных тележках, используя силу гидравлического напора воды, не только создает зону сплошного дождя, но и автоматически совершает круговое движение около водозаборного гидранта. Про-

мышленность выпускает 48 модификаций «Фрегата» с расходом воды от 20 до 90 литров в секунду и длиной трубопровода от 199 до 572 метров. Машина зарекомендовала себя настоящим универсалом. Она позволяет проводить частые поливы малыми нормами, освежительные орошения в жаркую пору дня, увлажнять и приземный слой воздуха, вносить с оросительной водой удобрения и т. д.

Но «Фрегат» не одинок. Среди его «коллег» передвижной трубопровод ДКШ-64 «Волжанка», предназначенный для обслуживания культур, имеющих в период вегетации высоту не более метра. Успешно используется и машина ДФ-120 «Днепр», трубопровод которой закреплен на опорах-тележках с размещенными на их открьлках дождевальными аппаратами «Роса-3». На поля страны выходит и самый производительный агрегат «Кубань» — своеобразный флагман отечественной дождевальной техники. Этот гигант способен создавать искусственный дождь на площади 300 гектаров. Следует упомянуть и такие машины, как ДДА-100М, ДДН-100, «Циклон», ирригационный комплект КИ-50А «Радуга», которые дают возможность полностью механизировать поливы, орошать сады на склонах, поливать всходы и высокостебельные культуры, устранять засоление почв, бороться с заморозками.

Но прежде чем мощные «Фрегаты», «Днепры», «Кубани» стали опытными поливальщиками, ученым-мелиораторам и конструкторам пришлось немало поработать над их усовершенствованием. Как, например, предохранить от недопустимого прогиба трубулуч при движении на неровностях поля? И вот была создана чутко реагирующая электрическая защита. В случае критического прогиба подача воды прекращается, машина останавливается, а на диспетчерский пункт поступает аварийный сигнал.

Да и подбор режима действия установок потребо-

вал тщательных исследований. Ведь в зависимости от погодных условий, вида, состояния и фазы развития растений и ряда иных факторов необходимо различное количество влаги. В решение этой задачи важный вклад внесли ученые и инженеры ВНИИ механизации и техники полива — специализированного научного центра по изучению способов и средств орошения.

...Под Коломной, в новом поселке, получившем название Радужный, выросли корпуса научно-производственного объединения «Радуга». Здесь впервые в стране в производственных условиях были опробованы многие нетрадиционные перспективные приемы увлажнения почвы.

Дождевальные пушки

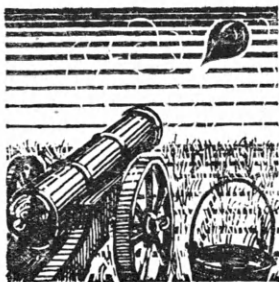
Еще два с лишним десятилетия назад сотрудники кафедры гидравлики Московского гидромелиоративного института создали необычный дождевальный аппарат. Устройство под действием сжатого воздуха резко выбрасывало накопленный объем воды, которая распыливалась в виде дождя, затем, после строго определенной паузы, «выстрел» повторялся.

Это был первый отечественный импульсный дождевальный аппарат автоколебательного действия «Аида». А вскоре исследователи из Казахского НИИ водного хозяйства разработали и провели экспериментальную проверку импульсных дождевальных аппаратов «Дима» с подвижным стволом-затвором, ИН-3 с пневмозатвором и установки с гидравлическим затвором поршневого типа. Устройства подобного типа появились и за рубежом.

С какой же целью понадобилось придумывать столь необыкновенные дождеватели?

Известно, что для наилучшего развития растений и получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур большое значение имеет не только правильное увлажнение почвы, но и состояние (температура и влажность) приземного слоя воздуха. Ученые ста-

ли размышлять, а нельзя ли этот микроклимат создать искусственно? Оказалось, что можно, если полив проводить часто, малыми дозами и в определенные часы суток, лучше всего в самую жаркую часть дня. Ведь тогда усиленное испарение с поверхности почвы и растений обеспечит приземный слой влажного воздуха. Агрофизическое же обоснование импульсного дождевания выполнили ученые Института физиологии растений АН СССР.



В очень засушливом 1972 году в объединении «Ра-дуга» прошли испытания новой, уже стационарной, технологической системы синхронного импульсного дождевания. Эти и последующие производственные испытания показали реальные возможности данного метода. Импульсные дождевательные аппараты в такой системе автоматически включаются по сигналам понижения давления в сети. Продолжительность пауз накопления воды в десятки и даже сотни раз превышает периоды выплеска. За сутки дождеватели производят несколько сотен выстрелов.

Создатели стационарной синхронно-импульсной автоматизированной системы считают, что она особенно эффективна на массивах со сложным рельефом, при близком залегании грунтовых вод, на маломощных почвах с сильно фильтрующими породами. Кроме того, этот метод удачно сочетается с широко внедряемой сейчас в сельскохозяйственное производство технологией минимальной обработки почвы. Создавая благоприятный водный и воздушный режим приземного слоя, позволяя к тому же обойтись без повторного послеполивного рыхления, такие системы дают возможность вернуть к жизни многие участки.

*Искусственный
туман системы
ТОУ*

ТОУ — туманообразующая установка. Искусственный туман... Не правда ли, звучит и загадочно и полуфантастично? А между тем это один из способов дождевания, широко внедряемый в практику мелиорации. Ученые называют его аэрозольным, или мелкодисперсным.

Специальная мобильная туманообразующая установка через каждые 1,5—2 часа обрабатывает посевы распыленной водой, создавая пелену очень мелкого дождя — тумана с частицами влаги диаметром 300—500 микрон. Они оседают на растения, снижают температуру на их поверхности и тем самым способствуют резкому улучшению хода физиологических процессов. При этом расход воды на разовый полив чрезвычайно мал. А прибегают к такому орошению обычно только в жаркое время дня, при температуре воздуха выше 25 градусов по Цельсию.

Мелкодисперсное дождевание рассматривают прежде всего как вспомогательное средство борьбы с вредными воздействиями суховея. Его применяют и в тех случаях, когда даже при достаточной влажности почвы растения испаряют больше, чем получают воды через корневую систему. Однако иногда оно может служить и самостоятельным видом орошения.

Здесь в качестве своеобразного отступления уместно



привести такой парадоксальный пример. Оказывается, губительный суховея способен... орошать. Может показаться странным, но этот жаркий посланец пустынь содержит в себе массу воды, значительно большую, чем умеренный ветерок. Ученые подсчитали, например, что в центральной полосе нашей страны го-

рячий ветер, дующий со скоростью 5 метров в секунду, пронесит за сутки над «коридором» шириной в один и длиной 100 километров количество влаги, достаточное для заполнения водохранилища объемом 300 тысяч кубических метров!

Вспомним, кстати, знаменитые в старину феодосийские фонтаны, которые брали воду из... куч щебня, сложенных на самых высоких местах. За ночь камни охлаждались, и ветер оставлял на их поверхности росу. А кто не знает, как обильны бывают дважды выпадающие в сутки летние росы. И, может, когда-нибудь по примеру древних феодосийцев мы станем извлекать воду из воздуха, но уже, разумеется, в промышленных масштабах.

Что же касается аэрозольного дождевания, то оно показало себя и как весьма действенное средство борьбы с заморозками. Особенно эффективен искусственный туман в садах, виноградниках, а также в оранжереях, теплицах.

Как заставили потеть трубу Ниже пахотного горизонта, на полуметровой глубине мелиораторы укладывают трубы-увлажнители. Обычно их общая длина 100—200, а расстояние между «нитками» 1—2 метра. Эти трубы либо выполнены из пористого материала, либо в них сделаны отверстия, либо у каждого стыка предусмотрена неплотность.

Когда по таким трубопроводам подают воду, увлажнители начинают словно бы потеть. Влага попадет в почву в любом случае: в силу сосущих свойств почвы — абсорбции (вакуумное орошение), благодаря капиллярному движению воды (безнапорное орошение) или под напором (напорное орошение). Преимущественное распространение получают «потеющие трубы» в виде микропористых увлажнителей малого диаметра (6,4 и 9,5 миллиметра). Вода из них под давлением просачивается через 1—2-микронные по-

ры, число которых на метре трубы достигает трех тысяч.

Как же «пунктирно» выглядит такая система? Головной водозабор — насосная станция — водорегулирующий блок — магистральный и распределительные трубопроводы — подпочвенные увлажнители.

У подпочвенного способа орошения множество достоинств. Попробуем перечислить основные из них: непрерывная и равномерная влагоподача в корнеобитаемый слой, сохранение структуры верхнего горизонта почвы и предотвращение образования на ней корки, экономное расходование поливной воды, допустимость использования сбросных вод, хорошее насыщение почвы влагой, малая зависимость от внешних воздействий, широкие возможности применения на полях сельскохозяйственных машин, а также механизации и автоматизации поливных работ. А наиболее предпочтительными представляются перспективы такого вида подпочвенного орошения, как капельное.

Водные инъекции Подать влагу непосредственно в корневую систему растения и точно в том количестве, какое требуется в данный момент, — такова цель капельного орошения.

И при этом вместо протяженных трубопроводов или железобетонных оросителей — легкие полиэтиленовые трубки, по специальным водовыпускам-капельницам вода доставляется прямо к корням. Строго дозированное расходование воды: огромная экономия материалов, сокращение эксплуатационных затрат, возможность проведения полевых работ в любое время, не прекращая полива. Но и это еще не все. Вместе с поливной водой можно подавать растворенные удобрения в нужном количестве и в течение всего периода вегетации.

Новый способ позволяет орошать участки со сложным рельефом. И если даже при дождевании на склонах остается некоторая опасность ирригационной эро-

зии, выноса из почвы удобрений и загрязнения вод, то капельное орошение свободно от подобных недостатков.

При столь положительной аттестации, казалось бы, надо повсеместно применять капельное орошение, являющее собой, безусловно, качественно новый уровень мелиорации земель. В сущности, так оно и происходит: метод все шире применяется и в нашей стране, и за рубежом. Однако на пути его внедрения еще немало барьеров.



Взять хотя бы сами капельницы. Немудреная на первый взгляд деталь ставит перед конструкторами немало сложных вопросов. Надо, чтобы капельницы не забивались, не закупоривались, иначе грош цена всей системе. Значит, для них нужна чистая вода, без механических взвесей, органических остатков и других частиц.

Ученые нашей страны успешно решили и этот, и многие иные сопутствующие вопросы. Они разработали специальные фильтры из суспензионного полистирола. Создали устройства для дозирования капель через определенные промежутки времени, предложили схемы подачи воды к растениям — с поверхности земли и снизу, непосредственно в их корневую систему.

Однако пока далеко не все задачи капельного орошения получили свое практическое разрешение. Предстоит еще многое сделать для дальнейшего совершенствования этого метода, повышения его эффективности и надежности. Вместе с тем ясно, что внедрение капельного орошения ознаменует собой новый этап в развитии оросительных мелиораций.

На пути к урожаю

Легенды и реальность Благодатные нивы, отвоеванные у бескрайних топей, сменяются лесными массивами с заботливо оставленными в неприкосновенности болотцами и озерами. Придорожная табличка гласит: земли колхоза имени Кузнецова — Героя Советского Союза, знаменитого разведчика, воевавшего в этих местах. Ответвление направо ведет до урочища Лядо. Где-то тут жила купринская волшебница Олеся. Полесье — древний, оваянный легендами край...

Большие созидательные дела вершатся ныне на полесской земле. Исчезли непроходимые дикие урочища. Стремительные автомагистрали пересекают широко раскинувшиеся поля, над которыми радужно сияют завесы искусственного дождя. В благоустроенных, хорошо спланированных поселках живут теперь сельчане.

И все это сделано трудом советских людей. Свой немалый вклад в дело преобразования древнего края внесли и мелиораторы. Потому-то на границе двух районов Ровенщины, у обочины автострады, замер на высоком постаменте роторный экскаватор-дреноукладчик. Такой необычный монумент был сооружен в ознаменование освоения первого миллиона гектаров Украинского Полесья. А основой возрождения здешних земель стали осушительные мелиорации.

Итак, мелиорации осушительные. Но только ли они осушительные?

Когда вода в избытке 2400 лет тому назад греческий историк Геродот описал одну из первых осушительных систем в долине Нила. Но еще много раньше древние земледельцы понимали, что лишняя влага так же вредна растению, как и ее нехватка.

Сейчас мы многое знаем о том, какому растению,

когда и сколько нужно влаги. Знаем, что для нормальной жизнедеятельности культур необходимо, чтобы в корнеобитаемом слое почвы имелось определенное соотношение между воздухом и водой. Так, если вода занимает большую часть пор и содержания воздуха составляет менее 20 процентов их объема, то почва заметно теряет плодородие.

А переувлажненные земли в нашей стране занимают миллионы гектаров. Взглянем на карту: Нечерноземная зона РСФСР, Прибалтика, Белоруссия, север Украины, Дальний Восток — вот нынешняя география осушительных мелиораций. Но сложность решения этой задачи не только в ее масштабности.

Важно и другое, мы не вправе подходить к созданию земного плодородия с единой меркой. Ведь главные причины переувлажнения почв различны. В одном случае — это атмосферные осадки, в другом — грунтовые воды, в третьем — поверхностный сток, нередки и сложные сочетания разнородных факторов. Даже в пределах угодий одного района, а порой и отдельного хозяйства необходимы различные методы и способы осушения.

Здесь надо обратить внимание читателя на различное толкование понятий «метод» и «способ». Применение их к теме нашего разговора — осушительным мелиорациям требует уточнения. Если методом принято называть принцип воздействия на водный режим почвы (например, ускорение поверхностного стока, понижение уровня грунтовых вод, перехват склонового потока или активизация паводкового стока вод), то способ предполагает использование конкретных технических средств для реализации данного метода.

Именно с выбора метода начинается мелиоратор-проектировщик создание проекта осушения земельного массива. А для этого ему надо установить причины заболачивания, водопроницаемость почв, тип водного питания участка и т. д. Например, когда на

водопроницаемых почвах непосредственной причиной переувлажнения является высокий уровень грунтовых вод, главным осушительным методом становится его понижение. На почвах же с плохой водопроницаемостью, где избыточная влажность создается за счет медленной инфильтрации атмосферных осадков, основной метод осушения заключается в ускорении поверхностного стока. Есть и вспомогательные методы осушения, скажем, ограждение осушаемой территории от внешнего притока поверхностных или грунтовых вод и ряд других.

Мелиоративная азбука Здесь речь пойдет уже о способах осушения. В целом их можно разделить на два основных: посредством открытых каналов или щелей и закрытым дренажем. С первым — самым древним — мы неоднократно встречались раньше, а вот о втором, который также упоминался, поговорим подробнее.

Дренаж в переводе с английского и есть осушение. Остается только выяснить, почему его называют закрытым. Объясняется это просто. Специальные дренажные трубки — гончарные или гибкие полиэтиленовые — закладывают в землю на глубину от одного до полутора, а иногда и до двух метров, и сразу же засыпают грунтом.

Обычно применяют гончарные трубки диаметром 5 сантиметров и длиной в треть метра. Вода в дренаж поступает через стыки между ними. Подчиняясь гидравлическому напору и уклону, она течет по этому подземному капилляру в так называемый коллектор — сборную подземную трубу большого диаметра. И так одна трасса дренажа за другой примерно через каждые 20 метров.

Наверное, многие видели, как работает бестраншейный дренаж. Комплексный агрегат на ходу выкапывает в грунте лишь щель шириной 8 сантиметров и глубиной до 1,8 метра, куда словно

шланг, ложится сматываемая с барабана винипластовая дренажная трубка диаметром 5 сантиметров. А затем машина аккуратно засыпает щель. Такой дренаж не оставляет никаких следов, не нарушает ценнейший гумусовый слой почвы. Когда же переувлажненный массив превратится в пригодное для земледелия поле, по нему пойдут тракторные агрегаты и сельскохозяйственные машины, и ничто не будет мешать их работе.

Помимо гончарных и пластмассовых труб, иногда применяют мелиораторы и старый добрый материал — дерево. Дощатые короба-дрены делают квадратного, прямоугольного или треугольного сечения. Вода в них проникает через 3—5-миллиметровые щели между потолочной и боковыми досками. Щели покрывают стекломатериалами или слоем сфагнового мха. Такие дрены могут служить три десятка лет.

И еще один вид дренажа — кротовый. Свое название он получил за сходство с кротовыми норами.

Если почвы устойчивы к размоканию, обходятся незакрепленными подземными ходами. Это простое, но весьма эффективное средство позволяет достаточно быстро понизить уровень грунтовых вод и отвести избыток впитавшихся в почву дождевых вод. Есть и специальная машина — кротователь. Закрытый дренаж в сочетании с кротовым и глубоким рыхлением успешно применяют в Нечерноземье, и называют его комбинированным.

В последний период широкое распространение получает так называемый вертикальный дренаж, о котором рассказывалось во второй главе.

...Постигая мелиоративную «азбуку», мы должны четко представлять себе конечную цель врачевания переувлажненных земель. Термин «осушение» никак нельзя понимать лишь в буквальном смысле, то есть как обезвоживание. Осушение — это прежде всего научно обоснованное, направленное регулирование

водного режима местности. И заняты этой сложной проблемой не только мелиораторы, но и гидрологи и гидрогеологи, почвоведы и ботаники, агрономы и экономисты, экологи и химики.

В первую очередь речь идет о такой частой болезни подземных артерий как заиливание. Однако мелиораторам ведомо действенное лекарство против этого недуга — надо промывать дрены под давлением.

К сожалению, у дренажных труб есть и другие коварные враги. Казалось бы, все исправно, нет никаких поломок в сети, а отток воды замедлился или совсем прекратился. В чем дело, ломает голову мелиоратор. А случилась закупорка дрен гидроокисью железа, или, как говорят, произошло заохривание.

Исследователи разобрались в причинах этого явления. В грунте, где расположена дренажная сеть, идут активные физико-химические процессы, связанные с содержанием в почве соединений железа. При длительном избыточном давлении ионы двухвалентного железа вступают в реакцию с кремнеземом и глиноземом, образуя вместе с ними вторичные алюмоферросиликаты, в состав которых входит закисное железо. Процесс образования глинистых материалов называется оглеением, а соответствующие почвенные горизонты, в которых накапливается этот минерал, — **глеевыми**.

Ученые выделяют два наиболее распространенных случая накопления железа в дренажных трубах. В первом осаждение охры в дренах связано с ее выпадением из грунтовых вод, во втором — закисное железо выносится из почвы. Интенсивнее всего гидроокись в трубах накапливается весной. Отложения охры в дренах отмечаются прежде всего в низменных местах, особенно при переходе минеральных почв в органические, в зонах влияния напорных вод, в бессточных понижениях, в почвах с низкими значения-

ми рН. Опасны в этом отношении почвы пойменных террас, глинистые почвы пойм поверхностного заболачивания.

Какие же меры борьбы с этим недугом предлагают специалисты?

В первую очередь это мероприятия, предотвращающие попадание закисных соединений железа в дрены вместе с грунтовой водой. С этой целью предусматриваются ловчие каналы для перехвата грунтовых и родниковых вод, содержащих в литре более 3—5 миллиграммов закисного железа, и средства для последующего их сброса в открытые каналы или водоприемники мимо закрытых коллекторов. Другая группа мер — химическая защита дренажных труб. С этой целью в траншейную засыпку вносят специальные вещества — ингибиторы (фосфоритная мука, известь или смесь гипса с известью в соотношении 2:1). В арсенале борьбы и такие рекомендации: увеличение уклонов дренажных линий, сближение дрен, выбор их материала. Так, при концентраций закисного железа более 8 миллиграммов в литре от применения пластмассового дренажа лучше отказаться, обратившись к использованию гончарного или вообще открытых каналов.

*Осушать,
увлажня* Именно так приходится поступать, скажем, в тех местах, где переувлажненные земли порой страдают и от засух. Истина эта давняя, а потому давайте совершим небольшой экскурс в прошлое.

Почти двести лет тому назад неизвестный автор в статье «Санктпетербургская житница», опубликованной в трудах Вольного экономического общества, писал, что при осушении надо каналами отводить лишь столько влаги, «сколько востребуется для стечения излишних вод», чтобы при необходимости «можно было воды снова, задерживая, сберегать так, как лучшее богатство вновь устраиваемых почв».

Идея осушения, предусматривающего и использование дренажного стока для увлажнения почв или, точнее, для регулирования их водного режима, долгие десятилетия отстаивала свое право на практическое внедрение. Возникнув, по сути, одновременно с разработкой методов осушения, она оставалась невоплощенной мечтой многих ученых и энтузиастов.

Читая книгу А. Стойкевича «Систематическое изложение способов обезводнения мокрой болотистой почвы и обсушения топей», изданной в 1827 году, невольно удивляешься проницательности автора, закончившего свой труд словами: «Замечено, что болотная тонкая почва, будучи обсушена, много претерпевает от летних жаров и засухи. Поглощая в себя солнечные лучи, разгорячается она чрезвычайно, получает трещины, все на поверхности вянет и умирает. О сем должно подумать при самом производстве осушения и заблаговременно сделать возможным будущее орошение или увлажнение отводненного места».

В середине девятнадцатого века в России появляются первые достаточно крупные дренажные системы на помещичьих, «государственных» и монастырских землях. И уже в те годы передовые русские ученые рассматривали увлажнение осушаемых земель как абсолютно необходимую меру. В «Лекциях о дренаже» ученый и публицист Фалевич писал: «Дренажное искусство еще только начинает свое блестящее поприще, ему еще предстоит многое: соединение с дренажем поверхностного орошения уже во многих случаях оказалось возможным и весьма благодетельным; счастливая мысль приспособить дренаж к подземному орошению должна со временем осуществиться на деле, а тогда мы можем смело сказать, что покорили себе все стихии природы: землю, воздух, воду и теплоту».

Яркую страницу в истории отечественной мелиоративной науки открыла предпринятая под руковод-

ством И. И. Жилинского в 1873 году экспедиция, положившая начало крупным осушительным работам. По ее рекомендациям «для управления горизонтом воды в каналах строятся водоудерживающие сооружения, дающие возможность поднять горизонты воды в почве в случае сухого года или затопить луга в случае маловодного года».

Это и было прологом к созданию современных методов и способов разнообразных осушительно-увлажнительных мелиораций.

Системы, системы... Итак, идея увлажнения осушенных земель возникла давно. Однако вплоть до недавнего времени она нуждалась в развитии и обобщении. Ее основные положения были рассеяны в десятках и сотнях отечественных и зарубежных публикаций. Отобрать и систематизировать их в цельный, стройный труд удалось доктору технических наук профессору Б. С. Маслову совместно с кандидатом сельскохозяйственных наук В. С. Станкевичем и кандидатом технических наук В. Я. Черненко.

В чем же принципиальное отличие предложенных ими систем от обычных осушительных? Прежде всего в том, что функции осушения и увлажнения в этих системах выполняют одни и те же элементы. Например, магистральные осушительные каналы и водоприемники при необходимости увлажнения становятся уже водоисточниками, а сами дрены — отличными проводниками влаги. Потому-то они и получили название систем двойного действия. И чем больше элементов осушительной части используется для увлажнения, тем система проще и дешевле.

У конструкторов легковых автомобилей бытует такое парадоксальное пожелание: их детища изнутри должны быть словно бы больше, чем снаружи. О нечто подобном мечтают и создатели мелиоративных систем. В идеале они хотели бы видеть систему, эле-

менты которой не занимали бы ни одного квадратного метра поверхности земли, не стесняли бы работу сельскохозяйственной техники. А о том, как это реально удается, свидетельствует так называемый коэффициент земельного использования, представляющий собой отношение пригодной для земледелия площади к общей площади в пределах системы. Для современных осушительно-увлажнительных систем этот коэффициент находится в пределах от 0,85 до 0,95, причем он тем выше, чем больше их элементов выполнено из труб.

У создателей систем двойного действия ныне богатый выбор методов и способов увлажнения. Наука вооружила мелиораторов рекомендациями, рассчитанными на множество конкретных ситуаций: в зависимости от почвенно-климатических условий местности, рельефа, характеристик водосточника. Традиционные способы поверхностного увлажнения все более уступают место современным инженерным системам, с которыми мы уже познакомились.

Однако отдельно следует сказать несколько слов о современных комбинированных системах, использующих одновременно несколько способов увлажнения. Например, это упомянутые ранее системы увлажнения по трубчатым дренам с привлечением кротового дренажа, щелевания и глубокого рыхления почв. Или системы увлажнения при наличии горизонтального дренажа и скважин-усилителей. Или системы подпочвенного увлажнения всех типов в сочетании с дождеванием.

Комбинированные системы применяют в тех случаях, когда подъем уровня грунтовых вод нежелателен. Скажем, при послепосадочных поливах в начале вегетации растений или если из-за нехватки оросительной воды нужно уменьшить продолжительность увлажнения основным способом. Для дополнительного увлажнения чаще используют дождевальные ма-

шины «Волжанка», забирающие воду с помощью передвижных насосных станций из открытых каналов.

Безуклонные дрены

И снова мы возвращаемся в Украинское Полесье. У нашей привязанности к этому краю вполне объяснимая причина: ведь его без всякого преувеличения можно назвать испытательным полигоном самых последних достижений отечественной мелиоративной науки.

Наш путь к тем, кого по праву следует считать мелиораторами-первопроходцами некогда диких заболоченных территорий,— к ученым и изыскателям Сарненской научно-исследовательской станции по освоению полесских болот.

Трудна история становления этого старейшего научного мелиоративного учреждения страны. Не раз энтузиастам преобразования Украинского Полесья приходилось начинать, как говорят, с нуля. Сначала первая мировая война заставила ученых прекратить свою работу, затем фашистское вторжение перечеркнуло широко развернутые планомерные исследования по освоению болот. Вот строки из докладной записки первого послевоенного директора станции, хранящейся ныне в Сарненском краеведческом музее: «30 июня 1944 года станция приступила к работе. Все запасы посевного материала вывезены оккупантами, в наличии четыре плуга, одна борона, один культиватор, одна сеялка»...

А ныне ежегодный экономический эффект от внедрения научных разработок станции составляет около 1,5 миллиона рублей.

Здесь проведены многие важные мелиоративные исследования, и в частности производственные испытания безуклонного дренажа.

Всякий знает, что вода может течь только под уклоном. Вот и дренажные трубы всегда располагают с

наклоном, чтобы вода стекала по ним в коллектор. Но вот беда: чем глубже по мере приближения к коллектору приходится укладывать дрены, тем интенсивнее они отбирают влагу из почвы. Получается неравномерное осушение: в одной части поля почва суше, а в другой более влажная. Как же быть?

И тут ученые предложили смелое, казалось бы, парадоксальное решение, подкрепленное, однако, точными расчетами. Уклон не нужен. Вода будет стекать под действием давления верхних слоев грунтовых вод, так называемого пьезометрического давления, или, как говорят инженеры, под влиянием гидравлического уклона, то есть в своеобразном напорном режиме. Сейчас эти расчеты вошли в учебники, а сам способ стал обыденной практикой. Но вот когда местные мелиораторы строили на первой тысяче гектаров осушительную систему с безуклонным дренажем, даже опытные специалисты сомневались в ее работоспособности. И их нетрудно понять. Ведь если вести расчеты по старой общепринятой методике, то в дренах с нулевым уклоном и скорость воды оказывается равной нулю. На этом основании делали ошибочный вывод, что такие дрены не могут отводить избыточные грунтовые воды и должны неизбежно заилиться. Однако уже первые опыты опровергли сомнения. Безуклонные дрены успешно работали.

Преимущества безуклонных дрен очевидны: равномерное осушение, проще строить, дешевле. К тому же можно увеличить расстояние между открытыми каналами до 800—1200 метров. А это самым благоприятным образом сказывается на «всемогушем» коэффициенте земельного использования. И сельскохозяйственным машинам на осушенных этим способом полях работать удобнее и просторнее. Не удивительно, что безуклонный и малоуклонный дренаж широко применяется при осушительно-увлажнительных мелиорациях и в нашей стране, и за рубежом.

По сигналу датчика

В мелиоративных системах двойного действия, как мы уже знаем, в режиме увлажнения для обратного повышения уровня грунтовых вод используются одни и те же дренажные трубы. А что если поручить это автоматике? Иначе говоря, запрограммировать нужный нам уровень грунтовых вод и поддерживать его автоматически. Ответ на такой вот непростой вопрос дали ученые и инженеры Сарненской научно-исследовательской станции.

Экспериментальный участок: тучный травостой, таблички с названиями культур и данными о количестве и сроках внесения удобрений. Это агрономы испытывают варианты севооборотов. Ну, а у гидротехников свои заботы: совершенствование мелиоративной системы, повышение ее надежности.

Подойдем к одному из водозаборных колодцев. От него идут уложенные под землей трубы. Неожиданно из колодца шум мощных струй. Это по сигналу датчика включился автоматический клапан. Минута, другая и шум стих: клапан закрылся, подав в систему очередную порцию воды.

Автоматическое устройство действует следующим образом. Вода из накопительного бассейна, питаемого артезианской скважиной, по магистральному трубопроводу самотеком поступает к заборным колодцам за счет разности геодезических отметок. Чтобы непрерывно поддерживать оптимальную норму влагообеспеченности мелиорируемой площади, в определенных ее точках установлены электродные датчики уровня грунтовых вод. Когда этот уровень опускается ниже заданного предела, датчик срабатывает, по его сигналу открывается рабочий клапан и регулятор пропускает воду в дренажную сеть. Из дренажных трубок вода под напором пополняет (путем инфильтрации) грунтовые воды, вызывая их подъем. Как только повысившийся уровень достигнет верхней заданной от-

метки, датчик формирует новый сигнал — уже на закрытие рабочего клапана водорегулятора, и подача воды прекращается.

Автоматическое регулирование уровня грунтовых вод, как показывает практика Сарненской НИС, позволяет надежно поддерживать наиболее благоприятный водный режим мелиорированных массивов и получать стабильно высокие урожаи различных сельскохозяйственных культур.

Мелиоративная «косметика»

Большая «малая мелиорация» До сих пор мы говорили в основном о гидротехнических работах, регулирующих водный режим территории и почв. Конечно, это главные виды мелиорации. Но есть и другие, пусть в каждом отдельном случае менее масштабные, но вместе — и очень крупные, и очень важные.

Скажем, как быть, если осушаемый массив покрыт болотными кочками, валунами, камнями или сорной растительностью, диким кустарником? В этих случаях мелиораторы выполняют так называемые культуртехнические мероприятия. Цель их — создать «чистые» угодья, готовые давать урожай, и обеспечить беспрепятственные условия для применения сельскохозяйственных машин.

География культуртехнических работ — практически вся наша страна. Лишь в одном Российском Нечерноземье предстоит очистить от кустарника, мелколесья и камней несколько миллионов гектаров, на еще больших площадях провести известкование. С культуртехникой связывают сельские труженики этого и многих иных обширных регионов не только свои надежды на освоение огромных пустошей, но и избавление от такого извечного недуга, как кислотность почв.

Глубоко символично название данного вида мелиораций — культуртехника.

Окультуривание земли, облагораживание, улучшение. И действительно, пожалуй, никакой другой вид мелиораций так быстро, что называется, на глазах не меняет облика земли, как этот. Еще совсем недавно бросовый, заросший диким кустарником, покрытый камнями или болотными кочками массив волей и трудом мелиораторов превращается в пахотные угодья.

Вот об этих-то видах работ, которые иногда называют мелиоративной косметикой или малой мелиорацией, мы и расскажем дальше.

Можно ли улучшить «фигуру» поля?

Типичный ландшафт Черноземья: обилие пологих косогоров и западин, микропонижений и террасовых склонов. Леса, кустарниковые пустоши, речушки. Конечно же, и сельскохозяйственные угодья — поля, луга, пастбища. Но не так уж они и велики. Три-четыре сотни шагов — и вот пашня сменяется мелкоколесьем, кустарником. Да и формы, «фигуры» полей самые причудливые.

Такие поля неудобны, тесны для широкозахватных агрегатов с мощными скоростными тракторами, для современных комбайнов и других сельскохозяйственных машин. Поэтому одна из задач культуртехнических мероприятий заключается как раз в укрупнении массивов, ликвидации мелкоконтурности.

Казалось бы, естественная, понятная и необходимая мера. И при нынешних технических возможностях — вполне достижимая. Но не надо забывать, что, меняя естественные рельефы и ландшафты и объединяя небольшие участки в огромные плантации, мы тем самым вторгаемся в природу. Особенно сейчас, когда на обширных территориях развернуты небывалые по масштабу мелиоративные работы, необходимо предвидеть все возможные сопутствующие негативные

последствия. И не только предвидеть, но и предупредить их.

Примером хозяйского и одновременно бережного отношения к окружающей среде может сегодня служить Нечерноземье. Ученые создают единую систему освоения края. В нее сводятся почвенно-мелиоративные, гидрогеологические и физико-географические условия, на основе комплексного анализа которых и разрабатываются карты природно-сельскохозяйственного районирования территорий. И даже такой на первый взгляд не вызывающий особых опасений вид культуртехнических мероприятий, как очистка угодий от древесно-кустарниковой растительности, ныне подчиняется строгому учету.

На поле мелколесье и кустарник, действительно, неуместны, и мелиораторы их уничтожают. Делают это обычно двумя способами: первый — срезка кустарника с подкорчевкой и сгребание древесной массы в валы, а второй — уже корчевание и последующее сгребание.

Так, промышленность выпускает семейство корчевателей на базе мощных тракторов, различные типы кустарниковых граблей, кусторезов, планировщиков и другую технику. При кажущейся своей простоте ликвидация зарослей требует многооперационной технологии и целого набора машин. А поиск рациональных возможностей сохранения при этом гумусового слоя почвы стал важным направлением исследований ученых.

Наиболее удачной считается технология раздельного корчевания с применением специальных машин. В нее входят такие операции, как корчевка древесины, перетряхивание извлеченной массы, сбор ее в валки, очистка поверхности участка, первичная вспашка, разделка пластов, планировка и прикатывание. Согласно этой технологии, выкорчеванную древесную

массу не сразу собирают в валы, а оставляют на месте, чтобы земля, подсохнув, осыпалась с корней.

В арсенале мелиораторов и химические средства борьбы с древесно-кустарниковой порослью. Они, как правило, применяются в сочетании с обычными способами очистки угодий. Ведь если окультуриваемый участок имеет слабый гумусовый горизонт, то после раскорчевки и сволакивания древесины плодородного слоя на нем может вообще не остаться. В таких случаях заросли обрабатывают специальными химическими препаратами, а через определенное время подкорчевывают, ломают и сгребают. Обычно кустарники опрыскивают при помощи навесных аэрозольных генераторов, а на больших и сильно заросших массивах прибегают к услугам сельскохозяйственной авиации. И конечно, все работы стараются провести так, чтобы не повредить окружающей среде.

Поучителен, например, опыт Краснохолмской передвижной механизированной колонны объединения «Калининмелиорация». Тут внедрен групповой метод работ по удалению древесной растительности. Каждой бригаде придаются 2—3 кустореза и 3—4 корчевателя. В зависимости от рельефа и конфигурации осваиваемого участка срезку кустарника ведут вкруговую, челночным или загонным способом.

Особое внимание здешние мелиораторы уделяют сохранению плодородного гумусового слоя почвы. Они подсчитали, что при летней расчистке прямым корчеванием вместе с древесной массой на гектаре сгребается в среднем в 1,5 раза больше гумуса, чем при раздельном способе. Не пожелав мириться с подобными потерями и стремясь улучшить организацию труда и производства, калининские мелиораторы перешли на комплексную технологию и круглогодовой график выполнения этих работ.

Суть новшества заключается в том, что участки освобождают от растительности зимой, а короткую

летнюю пору отводят для корчевки пней и обработки почв. Преимущества круглогодичного графика работ очевидны: ликвидируется сезонность труда, уменьшается напряженность летнего периода, облегчаются операции сбора и транспортировки срезанной и уже подсохшей растительности, упрощается подкорчевка пней, появляется возможность раньше и на больших площадях вести распашку мелиорируемых земель и, наконец, уменьшаются потери плодородного слоя.

А что делают с той древесиной, которую после срезки и корчевки сгребли на край участка? Увы, ее обычно сжигают. Конечно, она не ценная, не деловая, да и оставшаяся после сжигания зола может использоваться как удобрение, и все-таки бывший кустарник или мелколесье заслуживает лучшей доли — не уничтожения, а соответствующей переработки, утилизации. Сплошь и рядом так называемые отходы способны давать немалые доходы.

Однако проблема утилизации древесной массы с мелиорируемых земель гораздо сложнее, чем кажется на первый взгляд. Дело не только в том, что для ее сбора и переработки нужны машины и механизмы, позволяющие создать специальную поточную технологию, но и в том, что технологическая щепка из «мелиоративной» древесины разнородна по своему составу. Она, например, не отвечает требованиям стандарта по содержанию коры. Ее пока не удается использовать для производства таких видов продукции, как целлюлоза, картон, кормовые дрожжи, древесно-стружечные плиты и т. п.

Что же можно извлечь из такой древесной биомассы? Лишь зная это, можно создать соответствующую технологию ее заготовки и переработки. Поисками промышленного использования «мелиоративной» древесины занялись ученые и специалисты. Так, сотрудники Литовского НИИ гидротехники и мелиорации

предлагают рассматривать древесину с осваиваемых земель как сырье для производства гемицеллюлоз («геми» в переводе с греческого означает половина, наполовину). В исследованной древесине 85—87 гемицеллюлоз составляют вещества пентазаны, являющиеся, в свою очередь, сырьем для получения очень нужного технического продукта — фурфурола. Ведутся также работы по использованию лесокустарниковой щепы для изготовления древесно-стружечных и древесно-волоконистых материалов. А специалисты Северного НИИ гидротехники и мелиорации доказали, что древесная дробленка в смеси с минеральными вяжущими веществами и химическими добавками может служить отличным наполнителем при производстве арболита, или так называемого деревобетона.

Ученые продолжают поиск новых методов и средств утилизации лесокустарниковой древесины. Вторичное использование «ненужной» растительности станет и полезным и выгодным. Вот почему столь уместны кавычки в названии этой главки.

«Урожай» камней Миллионы лет тому назад ледники, продвигаясь на юг, «утюжили» нынешние северо-западные территории нашей страны. Их следы и по сей день видны в здешних природных ландшафтах. Гигантские массы льда буквально нашпиговали земли Прибалтики и Нечерноземья валунами и камнями. Одни из них видны отчетливо, другие чуть выступают над поверхностью, третьи покрыты слоем почвы. Встреча с ними пахотных, посевных, уборочных машин, мягко говоря, нежелательна — неминуемы поломки. Камни опасны и для сортировальных устройств, они же портят, травмируют сельскохозяйственную продукцию.

Очистка угодий от камней — еще одна забота мелиораторов. И забота многотрудная. Не так-то просто найти их, извлечь и удалить, да к тому же на подходе новые — медленно поднимающиеся из грунта.

Мелиораторы разработали специальную технологию уборки этого «урожая».

Сначала ведут осмотр окультуриваемого участка, намечают трассы проезда машин, места складирования камней (обычно овраги, рвы и т. п.). Кстати, каменный мусор можно вполне приспособить к делу. В Прибалтике, например, камни успешно используют в строительстве, для ограничения полей и украшения ландшафта.

Собственно технология уборки камней включает следующие операции: извлечение камней, их погрузка на транспортные средства, вывозка к месту складирования, заравнивание образовавшихся ям. Но если попадаются очень крупные валуны, то их нужно предварительно расколоть. Иногда такие глыбы даже взрывают малыми зарядами. В последнее время осваивают так называемый безразлетный способ, использующий явление электрогидравлического эффекта.

Выполняют эти культуртехнические работы различные технические средства, в том числе камнеуборочные машины, корчеватели, погрузчики и пр. Однако единой технологии пока нет и очень многие операции остаются слабо механизированными. А ведь масштабы такой культуртехники весьма велики. Подсчитано, например, что только по Прибалтике и Нечерноземью сбор камней в иные годы превышает миллион кубометров.

В этих условиях важной задачей остается создание достаточно простой и хорошо механизированной технологии уборки камней, которая бы органично «вписывалась» в общую технологическую цепочку культуртехнических работ.

*Как «выглядеть»
пашню*

Приходилось ли вам бывать на осушенных участках бывших болот? Конечно, теперь не нужно брести на ощупь по ржаво-коричневой хляби. Под ногами земная твердь, а вода где-то там ниже течет

по подземным лабиринтам дренажных труб. Но вот кочки остались. И маленькие, и полуметровые, и даже еще более крупные — они порой сплошь покрывают осваиваемый участок, достигая числом на гектаре доброго десятка тысяч.

Мелиораторы подразделяют их на земляные, осоковые, моховые и другие. Различать их необходимо, поскольку от этого зависит успешное применение тех или иных средств борьбы с закочкаренностью. Вот, например, крупные осоковые кочки низинных лугов, пойменных террас. Состоящие из сплошного сплетения корневищ и стеблей осоки, они не поддаются разрушению даже при разделке болотными фрезами. Кочки так высоки и плотны, что фреза не проникает на полную глубину. Она «вилает» по ширине захвата, подпрыгивает, ножевые диски пробуксовывают, ломаются соединения. Требуется 4—5-кратная обработка. Дорого, накладно. Однако дело можно упростить. Мелиораторы Елатомской ПМК объединения «Рязаньмелиорация» применили в качестве уплотнителя-деформатора таких кочкарников ножевой 13-тонный каток. Он представляет собой заполненный водой цилиндр, на поверхности которого по винтовой линии закреплены ножи, проникающие на глубину 18 сантиметров при расстоянии между разрезами 24 сантиметра. Каток прицепляют к мощному трактору, и за два прохода такой агрегат надежно прикатывает даже крупные кочки. Теперь достаточно одного прохода фрезы ФБН-1,5 — и участок готов для первичной вспашки.

Встречаются на пути мелиораторов и другие неровности микрорельефа: старые каналы, впадины, под-



корневые ямы, воронки. Против них-то и направлена капитальная планировка площадей, которую ведут бульдозерами, грейдерами, скреперами. Этот вид культуртехнических работ исключительно важен. Ведь даже ровная на глаз поверхность поля отнюдь не такова. А в незаметных понижениях скапливается застоявшая вода, и урожай на этих местах не жди. Потому-то последняя чистовая проходка, выполняемая длиннобазовыми планировщиками, должна обеспечивать отклонение по высоте точек спланированной поверхности от проектной не более ± 5 сантиметров.

Однако что проку от такой идеальной точности и от ровного, как бильярдный стол, поля, если загребистые ножи бульдозеров и скреперов срезали гумус и засыпали им ямы и неровности? Дорого обойдется подобная планировка. Так нужно выравнивать поле или не нужно?! Конечно же, нужно, только делать это следует с толком и особым тщанием. Гумусовый слой перед планировкой необходимо снять, сгрести, а после выравнивания поверхности вновь аккуратно распределить по участку.

Вы скажете: сколько операций, сколько труда! Да, действительно, работы много. Но отныне, с той поры, как пустошь стала полем, эта работа будет стоицей окупаться щедрым урожаем.

Фито + мелиорация Удивительная все-таки эта отрасль человеческой деятельности — мелиорация! Казалось бы, самые противоположные воздействия на природу, а служат одной цели — улучшению земли, вод, климата. Скажем, в северных широтах у мелиораторов полно хлопот с избыточной дикой растительностью, а в южных степных районах — задача обратная: создание полезащитных лесных полос, кустарниковых насаждений и травяных противоэрозионных лент.

Систему приемов по улучшению природных условий посредством растительности называют фитоме-

лиорациями. Они составляют отдельный вид мелиоративных работ и условно разделяются на лесные и травянистые. Особая роль отводится лесоразведению. Значение леса человек понимал уже много веков назад. Так, в Древней Руси поджог и порубка лесов строго наказывались. При Петре I создается специальное лесное управление. Тогда же проводятся первые опыты по разведению лесов.

Выдающийся вклад в теорию и практику лесоводческой науки внесли отечественные ученые В. Е. Графф, Ф. К. Арнольд, Д. М. Кравчинский, Н. Г. Нестеров, В. Н. Сукачев. Теория биологического воздействия леса на природные процессы нашла развитие в трудах классиков русской науки В. В. Докучаева, А. И. Воейкова, Г. Н. Высоцкого, Г. Ф. Морозова. Уже самый перечень этих замечательных имен говорит о том, сколь важным представляется проведение лесомелиоративных работ и создание антропогенных лесокультурных ландшафтов.

Фитомелиорации в засушливой зоне рассматривают как одно из главных средств повышения плодородия полей, защиты их от суховеев и ветровой эрозии. В районах же избыточного увлажнения они становятся действенным фактором осушения. Например, в Колхиде — самом «мокром» месте нашей страны — для удаления избыточной грунтовой влаги используют насаждения эвкалиптов. Могучие деревья, словно мощные природные насосы, неустанно откачивают из почвогрунтов воду и испаряют ее в атмосферу.

Первейшим делом фитомелиораций является создание защитных лесных полос, выполняющих ветрозащитную и водорегулирующую функции. Верхний ярус лесополос обычно образуют такие древесные породы, как дуб, береза, лиственница, тополь или сосна, средний — белая акация, вяз, ива, дикая яблоня, груша и другие, нижний — кизил, смородина, жимолость, бузина, тамариск и прочие кустарники.

На орошаемых землях лесные полосы сокращают испарение почв, улучшают микроклимат полей, понижают уровень грунтовых вод. Вдоль крупных магистральных каналов лесополосы закладывают шириной 10—15 метров, а вдоль распределительных — немного уже. Подсчитано, что фитомелиорации снижают нормы орошения примерно на 15 процентов.

За фитомелиорациями — будущее планеты. И действительно, очень часто они — лучшее, самое щадящее, поистине природное лекарство от многих «болезней» земли, воздуха, вод.

*Каждый из нас
мелиоратор*

По сути, в этом утверждении нет никакого преувеличения. В гигантском преобразовании земли участвуют многие из нас.

Так оно и должно быть, ведь все мы живем на одной планете и поэтому обязаны заботиться, чтобы Земля стала красивее, щедрее, богаче. Недаром народная мудрость гласит, что каждому из нас, чтобы жизнь не прошла даром, надлежит вырастить какое-нибудь дерево. И, пожалуй, сейчас трудно встретить человека, которому не пришлось, хотя бы единожды, взрыхлить землю и опустить в нее семена.

Миллионы и миллионы людей, чем бы они ни занимались, вправе считать себя мелиораторами. Речь даже не о тех, кто избрал благородное дело возрождения земли своей профессией. Но и на садовом или приусадебном участке, на огороде или загородной даче мы становимся мелиораторами.

Конечно, управляться на небольшом, в несколько соток участке не так уж сложно, но и тут нужны знания. Скажем, он оказался в низине, где грунтовые воды близки и почва переувлажнена, или это косогор, который быстро освобождается от весенних влагозапасов и легко сбрасывает летние дожди. На каждый случай своя стратегия и своя тактика.

Предположим, ваш участок переувлажнен. Счита-

ется, что там, где грунтовые воды подходят к поверхности ближе двух метров, сажать фруктовые деревья не стоит. Не огорчайтесь, товарищи садоводы. И его можно сделать плодоносным. Как же этого добиться?

Конечно, вряд ли вы сможете уложить подземные дренажные трубы. Однако, даже если бы и решились на такую столь крупную мелиоративную акцию, работа была бы бесполезной; грунтовые воды все равно бы стекались к понижению и стояли высоко. Но раз никак нельзя снизить их уровень, так почему бы не сделать обратное: «поднять» саму почву, пусть не по всему участку, а только на тех местах, где вы намереваетесь посадить фруктовые деревья.

Садоводы северо-западных областей этот метод применяют успешно. Они делают что-то вроде холмиков диаметром 2—3 метра с таким расчетом, чтобы его плоская вершина была на высоте не менее 70 сантиметров. Выполняется это так: в месте посадки вбивают колышек и вокруг него насыпают удобрительную смесь (5—6 килограммов перегноя или торфа, 300-400 граммов суперфосфата, до килограмма древесной золы на квадратный метр). Затем почву здесь перекапывают на штык лопаты и насыпают конус высотой в полметра. На нем и располагают корни саженца, а ствол привязывают к колу. Землей, взятой за пределами холмика, засыпают корни и осторожно ее уплотняют. Да и весь холмик еще до посадки должен быть слегка уплотнен. Верхнюю его часть выравнивают, чтобы поливная вода сразу не стекала. По мере развития растения холмик увеличивают в диаметре, подсыпая плодородную землю. Если между возвышениями образуются застойные лужи, можно применить простейший дренаж: отвести воду по глубоким бороздам в сборные канавы за пределы участка.

Тот же самый метод хорош не только в случае переувлажнения, но и когда гумусовый слой тонок, а под

ним плотная глина. Насыпав холмик плодородной почвы, мы обеспечиваем корни растений вполне достаточным объемом питательной среды, влаги и воздуха.

Ну а как быть садоводу, на участке которого явно не хватает влаги, почва быстро высыхает, грунтовые воды на большой глубине? Конечно, главные мелиоративные мероприятия на таком участке — регулярное орошение и щедрый предзимний влагозарядковый полив. Но и слишком усердствовать нельзя, поскольку чрезмерный полив так же вреден, как и недостаток влаги.

В арсенале борьбы за влагу в почве и такое отличное средство, как снегозадержание. Только позаботиться об этом следует заранее. Глубокой осенью, когда садовый сезон окончен, а земля еще не промерзла, в нее вбивают колья, определенным образом располагая их по участку. К ним-то и крепят снегозадерживающие щиты из хвороста, веток или досок. Из выпавшего снега можно соорудить валы, разместив их поперек господствующих ветров. Весной надо постараться задержать талые воды, а для того на всю глубину снежного покрова прокопать канавки. Летом нужно позаботиться о том, чтобы наилучшим образом использовать дождевую влагу. Если участок наклонный, то поперек склона следует нарезать террасовые канавки, которые хорошо задерживают и аккумулируют поверхностный сток.

Конечно, мы рассказали лишь об отдельных мелиоративных приемах на садовом или приусадебном участке. Но и этого достаточно, чтобы еще раз подтвердить давнюю, верную мысль: нет такого, пусть самого неудобного или бросового, клочка земли, который нельзя было бы превратить в плодородный. Для этого нужно только одно — искреннее желание своим трудом возродить, преобразовать землю.

Половодье по заказу

Это голландское слово «польдер» Если древних египтян Геродот называл детьми Нила, то многие народы можно в равной степени считать пасынками коварных вод. Поистине драматична долгая история борьбы обитателей морских, океанских и речных побережий с неукротимой водной стихией. Вспомним хотя бы поэтические гетевские строки из «Фауста»:

Морское это половодье,
Подкрадываясь на часы,
Приносит на века бесплодье
Земле прибрежной полосы.

Но так ли уж неукротима водная стихия? Например, еще два тысячелетия назад жители Нидерландов, спасаясь от морских наводнений, насыпали искусственные холмы — терпы среди низкой болотистой равнины. Примерно тысячу лет спустя появились первые дамбы вдоль речных русл. Пониженные участки земли, отвоеванные у моря, озера или реки и защищенные от них дамбами, стали называть польдерами. Этот широко применяемый ныне термин происходит от слова *roel*, что означает буквально болото или лужа.

В скором времени живущие тут люди обратили внимание на дюны вдоль морских побережий. В сущности, они представляли собой естественные преграды на пути морских волн. Значит, эти возвышения можно использовать при сооружении прибрежных дамб. И на рубеже первого и второго тысячелетий здесь начинается возведение сплошной защитной дамбы от нагонных морских наводнений. Триста лет продолжалось строительство, и к концу тринадцатого века нидерландское побережье было ограждено рукотворными защитными валами.

Но водная стихия много раз брала верх над непокорными людьми. Известны десятки трагических катастроф, когда вода сносила многочисленные селения, а гигантские волны бушевали на ранее плодородных полях. В 1287 году огромные массы воды прорвались во внутреннее озеро Флево и образовали рассекающий страну залив. Его называли Зюйдерзее — Южное море. С этим созданным стихией «мертвым морем» связано немало легенд и подлинных драматических событий.

Прошло почти шесть с половиной веков, и лишь в 1932 году голландцы покорили Зюйдерзее, отделив его от моря 33-километровой дамбой. В ее тело было уложено материалов в 16 раз больше, чем в пирамиду Хеопса. И вот отгороженный залив превратился в озеро Эйсселмер, которое вскоре опреснилось впадающими в него реками.

Еще полным ходом шло сооружение грандиозной плотины, а в районе будущего пресноводного озера началось строительство польдерных осушительных систем. В 1927 году был создан первый показательный 40-гектарный польдер. Через три года в результате непрерывной шестимесячной откачки вод удалось осушить польдер Вирингермер площадью 20 тысяч гектаров. А сегодня уже многие десятки тысяч гектаров бывшего морского залива обращены в пахотные земли.

Технология польдерного осушения достаточно хорошо отработана. Намеченный водоем обносят двойной дамбой, затем воду из него откачивают в кольцевое понижение и отсюда по специальному обвалованному «руслу» направляют в ближайшую реку или канал. Правда, поскольку бывший залив имел довольно значительные глубины, новые польдеры оказываются на 5—6 метров ниже уровня воды в каналах. Возникает опасность перераспределения грунтовых вод. Но и с данной проблемой голландские мелиора-

торы и гидрологи успешно справляются. Современные проекты предусматривают между прежним берегом и границей польдера специальные водные полосы шириной до 2,5 километра. Эти своеобразные подпоры не позволяют дренировать грунтовыми водами из более высоких мест. А заодно те же полосы используются как транспортные пути и источники промышленного водопотребления.



Любопытно освоение осушенного польдера. После откачки воды на месте бывшего озера остается топь. Ее засевают тростником... с вертолетов. Тростник связывает грунт, транспирирует избыточную влагу. Затем его скашивают или сжигают. А потом на поле выходят мощные тракторы с арочными шинами. Специальные плуги обрабатывают почвогрунты на глубину 3—3,5 метра. После этого наступает пора нарезать через каждые 12—50 метров открытые дренажные каналы полуметровой глубины, по которым вода сбрасывается в сборные коллекторы. Спустя 2—3 года открытый дренаж заменяют закрытым, в котором применяют, как правило, пластмассовые трубы.

Итак, голландское слово «польдер» переключалось на осушительные мелиорации. И поэтому, говоря о польдерах, мы ведем речь о системах, отводящих избыток влаги при помощи насосных станций.

Зимние и летние дамбы

Если половодье поднимается выше дамб и заливает защищаемые ими площади, то польдер называют летним. Если же эти площади не затопляются — это зимний польдер. Потому и дамбы иногда подразделяют на летние и зимние.

Может возникнуть вопрос: а зачем строить дамбу,

через которую все равно «переваливают» паводковые воды? Но в том-то и хитрость. Летние польдеры устраивают на поймах и используют для выращивания многолетних трав. Затопляемую часть поймы ограждают дамбой такой высоты, которая меньше уровня вод весеннего половодья, но выше уровня летне-осенних паводков.

Эффект очевиден: внешние воды, богатые плодородным илом, равномерно покрывают польдерную территорию, впитываются в почву, оставляя взвешенные питательные вещества. Выгода двойная — увлажнение сочетается с удобрением. И надо видеть, как дружно и быстро поднимаются к солнцу на таких землях плодovitая люцерна и другие влаголюбивые культуры.

А чтобы внешние воды не размывали насыпь, пропуск полых вод и последующий их отвод с территории польдера осуществляют через специальные шлюзы-регуляторы или через укрепленные участки дамбы — так называемые прорези-водосливы. И главная задача мелиоратора здесь такова: создать условия для своевременного затопления польдера в период подъема уровня в водоприемнике, не допустить оседания содержащихся в воде питательных элементов за пределами польдера, а затем при спаде половодья обеспечить заданный самотечный сброс обратно в водоприемник. Когда же такой сброс невозможен, применяют, как правило, стационарные насосные станции, которые обычно располагают в устье магистрального канала.

Использование удобрительной ценности весенних полых вод на польдерных системах трудно переоценить. С этим согласится любой агроном. И еще добавим: какой эколог не мечтает о современной мелиоративной системе, полностью исключающей сток «отработанных» вод с полей в реки и открытые водоемы. Именно на польдерах возможно создание так называемых водооборотных систем. Но о них мы расска-

жем в заключительной «природоохранной» главе.

Что скрывать — затопляемые польдеры сложны и дороги. А их делают все больше и больше. Почему? Ответ прост: с помощью дамб человек контролирует проявления стихии, регулирует их строго по своему усмотрению, оборачивает себе на пользу. Конечно, вешние воды схлынут. Но когда? Ведь они могут стоять долго, например в Белоруссии, и тем самым сорвут лучшие сроки сева и развития растений. С польдером этого не случится.

Вот вам и половодье по заказу!

Зимние же польдеры ограждают дамбами такой высоты, которая исключает их затопление. На защищенной территории располагают не только поля, но и производственные объекты, населенные пункты.

А теперь давайте совершим путешествие в наши польдерные края. Прежде всего, конечно же, в самую западную область страны — Калининградскую, поскольку здесь ведется большое польдерное строительство. Затем побываем в Нечерноземье, Латвии и завершим свою экскурсию в Белорусском Полесье, где осуществляется небывалый по масштабам проект укрупнения строптивной и полноводной реки Припяти.

*В польдерных
краях*

Три века назад жители побережья Куршского залива и левобережья Немана начали строить первые защитные дамбы. Их общая протяженность достигала почти 800 километров. Она ограждала от моря тысячу квадратных километров расположенных ниже уровня моря благодатных пойменных земель.

И ныне раздольны здешние поймы у Немана, Матросовки, Преголи. Не уступают им прилегающие к Куршскому и Калининградскому заливам обширные низменности, защищенные от паводковых вод протяженными земляными валами.

Стихия не однажды испытывала создателей защищенных плодородных нив. Весна 1958 года. Вряд

ли скоро забудут ее здешние мелиораторы. Небывалое половодье на Немане. В те апрельские дни река мчала к устью до 8 тысяч кубометров воды в секунду. И вот этот гигантский поток вдруг словно заперли невидимой плотиной — сильные западные ветры блокировали отток через узкий Клайпедский пролив. Уровень Куршского залива резко поднялся на полтора метра. Никто не мог предполагать возможности такого наводнения. Калининградские польдеры оказались под водой.

Потребовались большие восстановительные работы, реконструкция дамб. Они были укреплены и надстроены. Обслуживает их более ста насосных станций. Теперь польдеры Калининградской области защищены от любых посягательств стихии.

А какова общая площадь польдерных земель в стране? И хотя она ежегодно увеличивается, скажем, что польдерные мелиоративные системы уже действуют на полумиллионе гектаров. Из них свыше трети — в Нечерноземье.

А необходимость в польдерах все возрастает. Судите сами. Лишь в Нечерноземной зоне РСФСР крупные водохранилища заняли многие тысячи гектаров сельскохозяйственных угодий. Прежде всего это мелководья, составляющие большую часть их акватории. А районы подтопления только увеличивают потери земельных площадей. Вот почему так нужны польдерные системы.

Польдеров строится много. В качестве примера назовем польдерную систему, которая сооружается у озера Неро в Ярославской области. Ее площадь около 11 тысяч гектаров. Дамбы устроены так, что основная часть вод отводится самотеком, а на долю насосных станций приходится значительно меньший объем, около 3 миллионов кубометров. Со своей задачей они справляются за 10 дней, полностью подготавливая польдерные поля к самому началу нового сезона сель-

скохозяйственных работ, хотя вокруг половодье еще продолжается. По подсчетам проектировщиков, этот польдер окупит «свою» дамбу в течение 7—8 лет. Срок не такой уж маленький, и все равно создание польдера дело выгодное: ведь он служит долгие годы. Из других разработок для Нечерноземья упомянем проект реконструкции польдерной системы площадью 15 тысяч гектаров в Костромской области.

Прибалтику, Белоруссию, Нечерноземную зону РСФСР уже можно назвать «удельными владениями» польдерного строительства. Но его география значительно шире. Например, в Восточном Прикаспии возводится 30-километровая дугообразная дамба, которая защитит сушу от нагонных морских вод и ликвидирует возможность загрязнения Каспия отходами здешних нефтепромыслов.

Польдерное строительство перешагивает и государственные границы. Советскими и польскими специалистами разработан проект защиты от затопления паводковыми водами междуречья Западного Буга и Мухавца.

За высокими, протянувшимися на 170 километров дамбами вдоль речных берегов намечено создать несколько польдерных мелиоративных систем, которые позволят ввести в сельскохозяйственный оборот свыше 35 тысяч гектаров новых земель по обеим сторонам границы братских стран.

Укрощение озера Лубана Проектирование польдерных систем требует всестороннего научно обоснованного подхода к освоению территорий. Примером такого подхода может служить разработанная мелиораторами Латвии комплексная схема освоения Лубанской низменности.

Среди пяти тысяч озер Латвии озеро Лубана и самое крупное, и самое непокорное. Занимая срединную часть обширной низины, по весне разливается оно могучим половодьем на тысячи гектаров земель.

Латвийские ученые-мелиораторы, проектировщики и строители выбрали вариант, в котором создание польдеров удачно сочетается с регулированием русл отдельных рек и паводкового стока при помощи водохранилища, образуемого в результате обвалования озера Лубана.

Выглядит это так: в северо-восточной части низменности предусмотрено строительство зимних и летних польдеров, западная и южная части защищены системой дамб и осушаются самотеком посредством Мейранского канала. Одна только Северная дамба надежно защитит более 40 тысяч гектаров пойменных земель, на которых земледельцы смогут получать высокие гарантированные урожаи зерновых и кормовых культур.

Уникальность проекта освоения Лубанской низменности заключается и в том, что здесь большое внимание уделено развитию рыбоводства, а также перспективам использования торфяных месторождений. Так, крупнейшему в Прибалтике рыбному хозяйству «Нагли» уже переданы три тысячи гектаров прудов различных категорий. На созданных мелиораторами «голубых» плантациях внедряются самые передовые технологии механизированного отлова рыбы.

*Припять
«в натуре»
и в миниатюре*

Причудливую ленту реки сменяет величественный разлив уходящей за горизонт водной глади с многочисленными островками. Полноводная Припять, вбирая на тысячекилометровом пути десятки малых и больших притоков, широко разливается весной, захватывая обширные прибрежные поймы. Но нескоро схлынет паводок; часть пойм так и останется затопленной на все лето. Это связано с особенностью местных почв, которые плохо пропускают поверхностные воды.

Как защитить прилегающие к Припяти плодородные земли от посягательств своенравной реки? — над

этим вопросом издавна задумывались мелиораторы. В 1939 году была составлена первая схема реконструкции режима Полесской низменности. Однако завершить работу помешала война. В послевоенный период родилась в основном варианте «Схема осушения и освоения земель Полесской низменности», которая еще раз была уточнена в 1968 году.

Последовательное улучшение «Схемы» связано с развитием мелиоративного знания, с совершенствованием методов и средств гидротехнического строительства. Суммируя современные достижения науки и передовой практики, ученые и специалисты пришли к решению о необходимости обваловать реку и составили технико-экономическое обоснование проекта. Расчетный участок, подлежащий обвалованию, предположительно составит 504 километра, начинаясь в верховьях Припяти у украинского села Речица и заканчиваясь у белорусского города Мозырь.

Обвалование этой реки как наиболее экономичный и надежный метод защиты от паводков позволит соорудить эффективные осушительно-увлажнительные системы польдерного типа, создать каналы и водохранилища, рыбные хозяйства, места отдыха людей. Речь, следовательно, идет уже о комплексном использовании водных и земельных ресурсов. Это обстоятельство побудило ученых и проектировщиков разработать новую «Схему комплексного использования и охраны водных и земельных ресурсов Полесской низменности».

Но дело не в одних лишь экономических, хозяйственных и социальных достоинствах проекта. Он настолько велик и разносторонен, что его воплощение способно оказать прямое влияние на весь природный комплекс Полесья. Поэтому предстоит ответить на главный вопрос: а как поведет себя обвалованная река и каким образом скажется на природной среде это инженерное решение?

Слово за учеными. И тогда в Минском ЦНИИ комплексного использования водных ресурсов построили крупномасштабную модель характерного участка реки. В огромном лабораторном корпусе как бы создали Припять в миниатюре. Вдоль ее берегов соорудили макеты будущих дамб. Перед специалистами была поставлена задача — определить влияние дамб на режим реки, скорости потоков в пределах обвалованной поймы, воздействие вод на дамбы и сопутствующие факторы.

Исследователи создали две математические модели. Первая рассматривала неустановившийся режим движения потока, вторая — плавно изменяющийся с учетом сужений и расширений русла и образования застойных пойменных зон. На основе сочетания методов гидравлического и математического моделирования были выявлены закономерности и параметры поведения реки в условиях обвалования.

Общая протяженность моделируемой речной сети составила около тысячи километров, включая все крупные притоки Припяти. Пример, не имеющий аналога в практике гидравлических исследований других речных бассейнов страны!

Глава четвертая Сотворенное чудо

Человек не только изменяет форму того, что дано природой; в том, что дано природой, он осуществляет вместе с тем и свою сознательную цель, которая как закон определяет способ и характер его действий и которой он должен подчинять свою волю.

К. Маркс



Девиз — созидание

Следы человека Разными могут быть наши следы на земле. Едва заметные на покрытой утренней росой траве или легко смываемые волной с прибрежного песка. Но есть и другие: в них воплощение разума, воли и таланта людей или, напротив, нашей поспешности, безрассудства, жестокости. Это следы созидания или разрушения; и те и другие остаются на годы, века и даже тысячелетия.

Мелиорация — по сути ее след не только самый древний, но и, пожалуй, наиболее заметный из тех, что оставляет человек на Земле. Наша деятельность стала могущественным природным фактором. Академик В. И. Вернадский прямо отмечал, что «наступила новая геологическая эпоха — эпоха человека». И чем сильнее он становится, чем шире использует достижения научно-технического прогресса, тем внимательнее и бережнее должен относиться к природе.

Потому-то подлинным сотворенным чудом по праву можно назвать те создаваемые гидростроителями водные трассы плодородия и искусственные моря, которые не только не нарушают, но и множат природные — а значит, и наши с вами — богатства.

...На берегу стремительной Карадарьи стоит огромный платан. Много повидал он на своем долгом веку. Одни люди строили, другие шли на них войной и разрушали созданное. Но пришла пора, и трудовой народ сверг угнетателей. Помнит древнее дерево, как под его раскидистой кроной останавливались красноармейцы, преследовавшие басмаческие банды Мадам-бека. А в 30-е годы старый платан видел первых строителей, соорудивших здесь одно из лучших по тем временам гидротехнических сооружений Ферганской долины — Кампырраватскую плотину.

Теперь людей ничуть не смущало, что Кампыр-Рават означает «злая старуха» и что давняя легенда

гласит: тот, кто проникнет в ущелье, не вернется: злая старуха ревниво охраняет спускающиеся с гор воды. Минули годы, и сюда снова пришли мелиораторы-строители. На этот раз для того, чтобы навсегда покорить своенравную реку, запереть ее в ущелье и создать в горах искусственное море — Андижанское водохранилище. Чтобы это был след человека-великана, человека-созидателя.



Сквозь скалы Чем глубже ученые и проектировщики вникали в идею перекрытия Кампырраватского ущелья, тем больше серьезных преград на пути осуществления проекта обнаруживали. Ведь чтобы запереть Карадарью, требовалось создать уникальную высотную плотину, да еще в зоне сильных сейсмических колебаний. Некоторые специалисты вообще считали ее сооружение невозможным. Но уж слишком соблазнительной казалась идея использовать под водохранилище словно приготовленную природой по заказу огромную чашу в расщелине гор, откуда накопленную воду можно будет самотеком направить на поля и плантации долины.

Итак, проектировщики были довольны: лучшего места для плотины, чем ущелье Кампыр-Рават, трудно и представить. Правый его борт образован круто спускающимся хребтом Суганде, левый — возвышенностью Аккия-Адыр. К намеченному створу Карадарья вбирает в себя горные потоки Тар и Каракульджа, а за Кампыр-Раватом выходит на простор долины, где через 155 километров ей предстоит встреча с Нарыном. Соединившись, они и становятся всем известной Сырдарьей.



А вот у строителей восторгов было меньше. Кроме того, что их детищу предписывалось надежно выдерживать 10-балльную тряску, следовало обеспечить фронт работ для тысяч людей и множества механизмов и машин на неудобном, тесном участке.

Условия не допускали и ничтожной трещины в скальном основании плотины. О взрывном способе выработки скальных пород до проектной отметки нечего было и думать. Даже мелкошпуровые взрывы решили проводить с таким расчетом, чтобы оставалось еще не менее полутора метров до ложа плотины.

На первом этапе строительства возникло очень серьезное затруднение: как выбрать слой скальных пород объемом более чем в полмиллиона кубометров, не нарушив идеальной целостности основания будущей плотины. Отбойный молоток? Но на это уйдет не один год. И строители нашли выход: здешние умельцы создали специальные скалорезущие машины.

Но вот позади все подготовительные работы. В 1970 году началась укладка бетона в плотину. А спустя пять лет стремительная Карадарья была покорена. Всего три с половиной часа потребовалось лучшим механизаторам Андижангидростроя, вооруженным мощной техникой, чтобы перекрыть бурную реку. Так, выдающимся достижением в мирном созидательном труде отметили строители тридцатую годовщину всенародного праздника Победы.

*Живая страница
учебника*

Опыт строительства высотной плотины Андижанского водохранилища представляет большой интерес для отечественной и мировой гидротехники. Ведь речь идет о сооружении целого комплекса не

только в сейсмоопасном районе, но и в трудных геологических условиях. Подстилающие сланцы, имеющие крупные разломы и множественные трещины, создавали исключительную сложность упрочения ложа плотины.

Все это потребовало тщательных геофизических исследований, масштабных работ по нагнетанию цементного раствора в скважины, контроля возможной деформации пород и т. д.

Очевидно, примером для учебных пособий по гидротехническому строительству станет и сама технология цементации. Скважины бурили зонами и так же проводили гидравлическое опробование под давлением (10—15 минут) и цементацию, которую продолжали до тех пор, пока происходило поглощение раствора.

После этого скважины на всю глубину заполняли густой цементно-песчаной массой. Чаще цементацию основания плотины осуществляли с предварительным вымывом заполнителя трещин, для чего бурили куст из 3—5 скважин и вели многоступенчатое гидравлическое опробование. Затем в скважину с наибольшим поглощением нагнетали воду, а в остальные — воздух, причем каждая поочередно выполняла функции нагнетательной и разгрузочной. После размыва начинали цементировать скважину с максимальным водопоглощением, а сообщающиеся с ней закрывали заглушками.

Затем цементировали следующую по водопоглощению скважину, предварительно очистив ее от осевших остатков.

Уникальная стройка стала своеобразным университетом мастерства для многих специалистов и рабочих. Здесь были открыты курсы по профессиям, филиал техникума, вечерняя средняя школа, строительное училище.

Создание единого коллектива инициативных

и умелых работников — это еще одна важная победа андижанских гидростроителей.

Сегодня высотная антисейсмическая плотина со спаренными контрфорсами величественно вписалась в горный пейзаж. Километровой длины и высотой 115 метров, она образует мощную бетонную дугу, обращенную в сторону водохранилища. В русловой части тело плотины на несколько метров уходит в каменное основание, в боковых — еще глубже. По длине она разделена на 33 секции, причем пять водовыпускные, остальные — глухие. Через отверстия в двух центральных секциях и по направляющим водоводам потоки поступают на лопатки турбин гидроэлектростанции.

Система регулирования водовыпуска предусматривает в первом ярусе пять отверстий, из них два постоянных, через которые вода отводится в магистральный канал Шарихансай. Во втором ярусе пять постоянных отверстий, оборудованных плоскими и сегментными затворами. Имеется также система донных аварийно-ремонтных водовыпусков. Для гашения энергии падающего потока в нижнем бьефе устроен водобойный колодец из толстостенного железобетона. Водовыпуск рассчитан на такой максимальный сброс, что плотина способна в случае необходимости пропустить поток, почти равный днепровскому.

Андижанское водохранилище уже работает на «жемчужину» Средней Азии — Ферганскую долину. Десятки тысяч целинных и сотни тысяч старопахотных гектаров получили накопленную в его берегах чистейшую горную влагу, которая обернется плодородными полями и щедрыми урожаями, новой жизнью на этой древней земле.

...Свой рассказ мы начали со старого платана, свидетеля многих событий. А теперь он видит залитую светом гидростанцию, красавицу-плотину и голубое рукотворное море на фоне снежных вершин.

Артерии плодородия

Километры Большого Ставропольского

Когда-то у станицы Усть-Джегутинской приостановили ставропольские мелиораторы бег спустившейся с заоблачных высот Приэльбрусья капризной Кубани и создали глубоководное водохранилище. По его берегам уже буйно зеленеют ореховые рощи; отражаются в зеркальной глади стройные красавцы островерхие тополя. А в ясный солнечный день видны снежные вершины седого Белалакая и Домбай-Ульгена. Здесь и начинается Большой Ставропольский канал.

Вехи строительства этого крупнейшего водохозяйственного комплекса свежи в памяти.

Первая очередь — 156-километровый магистральный канал, способный в одну секунду пропустить 180 кубических метров кубанской воды. Это водозаборный гидроузел емкостью 2,2 миллиарда кубометров и поблизости водохранилище Большое с площадью зеркала 49 квадратных километров. Далее — отводной Бареучковский канал, снабжающий водой Невинномысский промышленный комплекс, четыре гидроэлектростанции с суммарной выработкой более миллиарда киловатт-часов энергии. И, наконец, многочисленная сеть межхозяйственных каналов общей протяженностью 1700 километров.

Вторая очередь — еще 67 километров рукотворной реки, еще десятки гидросооружений, тысячи гектаров напоенных кубанской водой земель.

Три возвышенности пересекают канал на этом участке, и трижды метростроевцы пробивали путь воде в толще недр, создав тоннели протяженностью более девяти километров. А над каньонами Мокрая сабля и Разлив кубанскую воду пришлось упрятать в дюкер — гигантскую металлическую трубу длиной 2,5 километра.

Осенью 1977 года жители старинного ставропольского села Александровское услышали взрывы, возвестившие о начале прокладки тоннеля на третьей очереди водной артерии. Ее протяженность сравнительно невелика — 42 километра, пропускная способность — 55 кубометров в секунду. Это самый короткий, но и самый трудный участок на всей 480-километровой трассе канала. Здесь он словно вознамерился устроить строителям сложнейший экзамен, вобрав в себя весь комплекс трудностей, с которыми приходится встречаться гидротехникам.

Сотрудники института Севкавгипроводхоз решили целый ряд непростых инженерных задач. Природа, будто в отместку за дерзость мысли проектировщиков и упорство строителей, возвела на пути трассы, казалось бы, непреодолимые преграды. Оползневые несвязные грунты, перемежающиеся, подобно слоеному пирогу, пески и песчаники, требующие взрывного рыхления сланцы. Магистральный канал в песках с прослойками песчаника различной мощности прокладывался в нашей стране впервые.

Но и это еще не все. Исключительны были топографические сложности. Если представить себе вертикальный разрез трассы, то она напоминает тропу альпиниста, штурмующего одну высоту за другой и преодолевающего глубокие ущелья. Канал должен был подниматься на крутолобые холмы и опускаться в низины.

Поэтому на таком сравнительно небольшом участке метростроителям предстояло пробить семикилометровый тоннель диаметром 4,8 метра, а монтажникам Волгоградского участка треста «Гидромонтаж» соорудить три металлических дюкера общей длиной 5,2 километра и диаметром до четырех метров каждый. А чтобы грунт оказался «по зубам» землеройной технике, специалисты Северокавказского управления треста «Союзвзрывпром» выполнили значи-

тельный объем буровзрывных работ. Кроме того, для предупреждения потерь воды через пески и песчаники русло пришлось одеть в защитную «рубашку» из суглинки, полиэтиленовой пленки и сборных преднапряженных железобетонных плит.

Технические новшества — они здесь на каждом шагу, в этом также сказывается творческий почерк ставропольских мелиораторов. Сегодня крупнейшая водохозяйственная стройка уже оставила позади триста километров щедрой рукотворной реки. Завершение Большого Ставропольского канала — дело близкого будущего.

Каршинский каскад

Этот гидротехнический комплекс по инженерному решению можно считать полной противоположностью знаменитому Каракумскому каналу. Если Каракумский самотеком пересекает пустыню, то его «собрат», также забирающий воду из Амударьи, прямо стремится вверх, чтобы принести живительную влагу Каршинскому плато.

Будучи одним из самых современных гидротехнических сооружений, Каршинский магистральный обслуживает до 350 тысяч гектаров прежде засушливой степи. В секунду его рабочая часть пропускает 360 тысяч кубометров воды, а общая протяженность трассы составляет 176 километров. Вода на орошаемые массивы подается при помощи каскада шести насосных станций общей мощностью 450 мегаватт на высоту более 132 метров! Каждая станция каскада работает на самостоятельный напорный трубопровод диаметром в 3,6 метра. Это тоже уникальный пример в практике мирового гидротехнического строительства.

На стыке машинной и самотечной частей канала расположено наливное Талимарджанское водохранилище емкостью 1,6 миллиарда кубометров. Искусственный водоем аккумулирует влагу в осенне-зимний

период. Его наполнение осуществляет седьмая насосная станция, поднимающая поток еще на 24 метра.

Каршинский магистральный вобрал в себя многие достижения отечественного гидротехнического строительства. В его водохозяйственный комплекс входят 11 межхозяйственных распределителей, выполненных с бетонной противофильтрационной облицовкой. Внутрихозяйственные оросительные каналы строятся открытыми из сборных железобетонных лотков или в виде асбоцементных трубопроводов. Вода на поля подается поверхностным способом — по бороздам с применением гибких шлангов.

Создание Каршинского магистрального канала, обеспечивающего крупномасштабное перераспределение амударьинской воды, свидетельствует о системном подходе проектантов и гидростроителей к сооружению этого исключительно сложного гидротехнического объекта. О тщательности поиска наилучшего проектного решения говорит такой пример: оптимальная трасса головной части канала была выбрана на основе технико-экономического сопоставления одиннадцати вариантов с различным количеством ступеней машинного водоподъема.

В степях Таврии Земледельцы этого края веками мечтали о воде. Еще в 1884 году основатель Никитского ботанического сада Х. Х. Стевен обосновал возможность прокладки канала, чтобы подать в Таврические степи днепровскую воду. Но смелый проект, как и многие другие замечательные предложения, остался в дореволюционной России без внимания.

...Канал, ведущий отсчет своих километров от Каховского водохранилища через Херсонские степи, называли Северокрымским. Эта мощная артерия, подающая в секунду почти 300 кубометров днепровской воды, позволила создать в Крымской области новую отрасль земледелия — рисосеяние и явилась основой для

резкого увеличения производства зерна, кормов, овощей, винограда и других сельскохозяйственных культур. Новая водная трасса имеет комплексное значение, снабжая водой города Керчь, Феодосия, Симферополь, Севастополь, Ялта.

Интересен этот канал и в инженерно-техническом отношении. Протяженность его от водозабора до Керчи более 400 километров. На первом участке Каховка — Джанкой вода подается самотеком, а для остальных предусмотрен трехступенчатый водоподъем на общую высоту 90 метров.

От основной трассы канала отходят четыре ветки, образующие самостоятельные оросительные системы: Раздольненскую, Азовскую, Красногвардейскую и Черноморскую.

На Северокрымском канале возведено 20 крупных гидросооружений, внедрена телемеханическая система контроля уровней и расходов воды. Влага на орошаемые поля подается 132 стационарными насосными станциями общей производительностью 375 кубометров в секунду. Пять водохранилищ совокупной емкостью 77 миллионов кубометров также обеспечивают водой многочисленные населенные пункты и промышленные предприятия.

Завершенная первая очередь канала позволила оросить около 180 тысяч гектаров. В перспективе площадь орошаемых земель в зоне канала достигнет полумиллиона гектаров, а обводнением будет охвачена вдвое большая территория. Головной расход воды достигнет 440 кубометров в секунду.

Как же распределяет воду по массивам земель эта магистраль плодородия? На системах Северокрымского канала предусмотрено 59 межхозяйственных распределителей общей протяженностью около 650 километров. Учитывая сложные геологические и гидрогеологические условия, открытые распределители облицевали монолитным бетоном или сборными

железобетонными плитами по полиэтиленовой пленке. Закрытые же артерии выполнены в виде железобетонных и металлических труб. Воду в межхозяйственные оросительные каналы подают насосные станции, общее число которых с завершением строительства достигнет почти трехсот.

Водохозяйственный комплекс Северокрымского канала является вполне современным гидротехническим сооружением. Конечно, его строительство стоит немалых затрат. Но некогда безжизненная, изнывающая от суховея таврийская степь, напоенная ныне днепровской водой, щедро отзывается на заботу. Сравнительно небольшие пока поливные угодья Крыма уже теперь дают свыше 60 процентов всей продукции растениеводства, в том числе треть зерна, значительную часть овощей и фруктов, половину кормов. Подсчитано, что за прошедшие годы эксплуатации этой водной артерии только сельскохозяйственной продукции получено на миллиарды рублей. А ведь канал, как мы знаем, обеспечивает водой города и села, промышленные предприятия, рыбные хозяйства.

Крымские мелиораторы ведут третью очередь трассы канала. И значит, новые тысячи гектаров степей Таврии станут щедрой плодородной нивой.

*На земле
древней Ольвии* Украинское степное Причерноморье — Одесская, Николаевская, Херсонская области. Трудно поверить, что когда-то в этих краях шумели сосновые, дубовые и березовые рощи. А меж тем это именно так. Еще около двух с половиной тысячелетий назад посетивший Скифию Геродот в своей знаменитой Истории упоминал о Гилее, то есть о земле, покрытой лесами: «С переходом через Борисфенес (Днепр — Г. У.) вступаем в ближайшую от моря землю, Гилею». Новейшие исследования украинских археологов, географов, лесоводов подтвердили справедливость свидетельства Геродота: здесь действительно

простирались богатые леса, но со временем они были сведены человеком.

На западном берегу Бугского лимана хорошо сохранились остатки древнегреческого города Ольвия. Одна из легенд гласит: греки покинули эти края, горимые тоской по родному Средиземноморью. Но то легенда. Подлинная причина скорее всего иная: люди истребляли прилегающие леса, исчезала вода, скудела почва. Много позже жители степей не раз принимали попытки разведения лесов. Однако все они оказывались тщетными. Причина все та же — нехватка воды...

Ныне мы являемся свидетелями осуществления крупнейших проектов водохозяйственных комплексов. Чтобы в достатке дать воду землям древней Ольвии и всему Причерноморью, предусматривается более полное использование стока Днепра. С этой целью перекрывается Днепро-Бугский лиман, реконструируются Каховское и Кременчугское водохранилище.

Но это еще не главное. В соответствии с Продовольственной программой намечена переброска вод Дуная в бассейн Днепра. Дунай — одна из крупнейших рек Европы — несет в своих берегах 200 кубокилометров воды в год. Проектировщики подсчитали, что без ущерба из реки можно забрать столько воды, что ее хватит для орошения миллионов гектаров.

Крупнейшая водохозяйственная программа включает в себя энергетическое и транспортное использование Дуная, комплексное освоение лиманов придунайских озер для целей орошения, рыбоводства, водоснабжения городов, защиты от паводков, охраны природы. Основу водохозяйственного комплекса составит канал Дунай — Днепр. Рукотворная водная артерия пройдет по южным причерноморским степным массивам и соединит речные системы Дуная, Днестра, Южного Буга и Днепра в единую управляемую водную систему.

Канал этот, как его задумали проектировщики, необычен. Немалую его часть составят туннели и трубопроводы. В комплекс сооружений войдет ряд регулирующих водохранилищ, насосных станций, перегораживающие, ливнепропускные и водосборные сооружения. В отличие от многих магистральных каналов, в которых вода подается вверх каскадом насосных станций, здесь она неоднократно поднимается и вновь сбрасывается примерно на начальный уровень.

Первый отрезок трассы от Дуная до озера Сасык самый сложный, подводящий воду к головной насосной станции. А дальше... Тут перед проектировщиками встала задача: либо обойти озеро Сасык, либо использовать его чашу в качестве руслового водохранилища.

Казалось бы, логичнее и проще обойти озеро, ведь его воды горько-соленые и оно сопряжено с Черным морем. Но тогда протяженность трассы существенно увеличится, да к тому же тысячи гектаров окажутся в зоне затопления нового водохранилища. Точные обследования и многократные расчеты подсказали оригинальное решение: использовать природную чашу озера под водохранилище, заменив... в нем морскую воду на пресную речную. С этой целью озеро отделяют от Черного моря дамбой, откачивают из него соленую воду, тщательно промывают и, наконец, заполняют пресной водой.

Проект Дунай—Днепр ждет своего осуществления. Рукотворная артерия словно спешит на помощь своим «старшим братьям» — Северокрымскому и Каховскому каналам.

Пройдут годы, и на земле древней Ольвии появятся новые орошаемые поля и пастбища, зашумят посадки дубрав и лесных полос.

Покорение Амударья

Блуждающая река Арабы называли ее Джейхун, что означает Вешеная, Неистовая. Столь нелестные эпитеты она заслужила за строптивый и своенравный характер. Свое нынешнее название Амударья получила от города Амуть и слова «дарья», которое переводится как большая вода.

И действительно — это величайшая река Средней Азии. Собрав снежные воды Памиро-Алайских гор до самого слияния Вахша и Пянджа, она словно бросает вызов горячим пескам Каракумов — одной из самых знойных пустынь мира.

Многовековая, богатая событиями жизнь реки удивляет и поражает гидрологов. Когда-то древняя пра-Амударья пересекала Каракумы с востока на запад вдоль предгорий Копетдага и несла свои мутные, шоколадные воды в Каспийское море. Гордая река только в начале пути принимала горные притоки, а вырвавшись на равнину, в одиночку пробивала дорогу к морю. Но в среднем течении она все-таки не отказалась от «услуг» Мургаба и Теджена. Однако в конце четвертичного периода Амударья изменила свое направление: чуть отступила назад, резко повернула на север и потекла к Аралу. На пути к этому морю она «прихватила» нижнюю часть Зеравшана, а верно служившие ей на протяжении веков Мургаб и Теджен оставила на произвол судьбы.

Такое непостоянство Амударьи ученые объясняют тем, что, неся огромные массы ила и откладывая их в своем русле, она наконец сама же упирается в воздвигнутую преграду и прокладывает обходные трассы, о чем свидетельствуют остатки ее прежних высохших русл. Но от реки зависит жизнь побережья, и потому, меняя направление, река как бы водила за собой и обитателей своих берегов.

И в наши дни дорого обходятся капризы Аму-

дарьи. Здешние жители хорошо знают о внушавшем ужас еще древним ирригаторам «дейгише» — вселившимся в реку неукротимом звере. Дейгиш — это разрушение Амударьей собственных берегов. Вряд ли найдется на планете еще одна река, которая может в считанные дни и даже часы размыть значительную часть берега, создать новую излучину. Вот лишь один пример «работы» дейгиша. Не так уж давно город Турткуль находился на почтительном расстоянии от реки. Но вот, подмывая высокий правый берег, Амударья подобралась к его стенам и в короткое время — улица за улицей — снесла старый город.

Теперь можно представить, сколь сложную задачу поставили перед собой гидростроители, решившись посягнуть на свободу коварной Аму: зарегулировать ее воды и создать в низовьях гигантский гидроузел, равного которому нет в Средней Азии.

Туямуюнский гигант

Можно считать, что название этому гидроузлу дала сама Амударья, поскольку именно в плавно изогнутом урочище Туямуюн (переводится как верблюжья шея), вела себя достаточно смиренно и текла в привычных берегах. Трудно даже предположить, какое впечатление произвело бы на древних ирригаторов создаваемое здесь гидросооружение, которому предстоит приостановить бег своенравной реки, если его масштабы поражают и наших современников.

Сложный комплекс Туямуюнского гидроузла включает более 30 основных гидротехнических объектов. Они составляют две группы: речной гидроузел с крупным русловым водохранилищем и комплекс питаемых из него самотечных наливных водохранилищ вне речного русла.

Согласно проекту, русловое водохранилище оградят бетонная водосборная плотина, протяженная земляная плотина, восемь дамб по обе стороны реки.

Отсюда возьмут начало Левобережный и Правобережный каналы, которые направят амударьинскую воду в засушливые районы низовий и Каракалпакии. По мере роста водопотребления на осваиваемых землях будут заполняться внеуровневые водохранилища Капарас, Султан-Санджар и Кошбулак, чьи чаши запроектированы на левом берегу реки в естественных впадинах.

С созданием Туямуюнского гидрокомплекса будет обеспечено сезонное регулирование Амударьи в интересах всех водопотребителей, прежде всего оросительных систем. Они позволят снабдить водой сотни тысяч гектаров новых и старопахотных земель, превратить их в зону гарантированного производства хлопчатника, пшеницы, риса, кукурузы, овощей, бахчевых, винограда, кормовых и других сельскохозяйственных культур. Создаются благоприятные условия для развития рыбного хозяйства, поскольку специальная рыбобоводная система предусматривает отлов рыбы в нижнем бьефе гидроузла и ее перевозку контейнерным способом в верхний бьеф. Гидроузел свяжет берега реки автодорожными и железнодорожными путями, а первая на Амударье электростанция даст очень нужную в этом регионе электроэнергию.

Но амударьинский гигант далеко не единственный на карте Средней Азии. Только в последние годы здесь построены такие гидротехнические комплексы, как Амубухарский машинный канал, Каршинский магистральный, Большой Андижанский и Большой Наманганский — «родные братья» знаменитого Большого Ферганского, сданы в эксплуатацию Чуйский обводной, Верхний Дальверзинский, на тысячу километров шагнул в пустыню Каракумский канал имени В. И. Ленина. И каждый из них по народнохозяйственной и социально-экономической значимости является важнейшим в масштабах всей страны гидротехническим сооружением.

Но создание рукотворных рек и морей и современных мелиоративных систем — само по себе еще не гарантия изобилия. Конечная цель — урожай. И потому материалы XXVI съезда КПСС предусматривают: «Добиться всестороннего повышения эффективности использования орошаемых и осушенных земель и сокращения сроков достижения на этих землях проектной урожайности». Об этом и пойдет наш разговор.

В преображенных краях

Оснежицкий опыт Чуть больше сорока минут полета, и АН-24 подрулил к зданию аэропорта, завершив свой обычный рейс из столицы Белоруссии в древний город Пинск.

И вот за окнами машины, мчащейся по шоссе к городу, открылась уходящая до горизонта зеленая даль луга, показалась отливающая золотом пшеничная нива. Это угодья колхоза «Оснежицкий» — одного из хозяйств, известных далеко за пределами республики и ставших своеобразным символом сегодняшнего преображенного Полесья.

Слава «Оснежицкого» крепка и заслуженна. На отвоеванных у болот землях здешние хлеборобы получают самые высокие в республике урожаи зерновых — по 55 и даже более центнеров с гектара. Не отстают от них и животноводы, производящие по 2,5—3 тысячи центнеров молока и около 400 центнеров мяса в расчете на 100 гектаров угодий.

Председатель ордена Ленина колхоза «Оснежицкий», дважды Герой Социалистического Труда Владимир Антонович Ралько в своей книге «Оснежицкий поиск» писал: «Земля, человек, труд... Самое прочное сочетание, которое только может существовать, вечная тема для размышлений».

И оснежицкий опыт убедительно подтверждает ту простую и вечную истину, что основа всего — труд.

Ведь и мелиоративное пробуждение земли еще не означает неперемного успеха. Нужна кропотливая целенаправленная работа по повышению плодородия каждого гектара, всемерной интенсификации производства.

От природы почвы этого хозяйства бедны гумусом — менее двух процентов, не хватает подвижных форм фосфора и калия, высокая кислотность, толщина пахотного слоя не более 20 сантиметров. В общем земельном балансе около четверти легких суглинков, остальное — супеси и пески.

Так в чем же «секрет» успеха? Собственно, никакого секрета нет. Понимая, что надеяться на высокие урожаи на таких землях невозможно, труженики колхоза разработали и планомерно воплощают в жизнь долговременную комплексную программу агро-мелиоративных мероприятий, направленных на последовательное увеличение плодородной силы земли и максимально учитывающих местные условия, рекомендации сельскохозяйственной науки, достижения передовых хозяйств.

Прежде всего надо было покончить с кислотностью почв. Основным мелиоративным приемом стало их известкование, которое ежегодно проводят на 300—400 гектарах. Каждое поле точно в срок и в полном соответствии с картограммами получает необходимую дозу известковых материалов. Снижение кислотности пахотного горизонта позволило ввести в севооборот сахарную свеклу, повысить урожаи клевера, ячменя, пшеницы и ряда других культур.

Следующим главным направлением агро-мелиоративных работ стало планомерное наращивание содержания питательных веществ в почве. В хозяйстве ежегодно заготавливают и вносят на поля более 40 тысяч тонн органических удобрений, главным образом торфонавозных компостов. Их щедро «поставляют» здешние фермы, на которых в подстил скоту используются



торфяная крошка и солома. Умелое применение органики в сочетании с минеральными удобрениями, известкованием, углублением пахотного слоя резко подняло плодородие почв. Отсюда те высокие и стабильные урожаи, которым могут позавидовать многие хозяйства, расположенные в куда более благоприятных зонах земледелия.

Главный агроном «Оснежицкого» Герой Социалистического Труда В. М. Горошко в свое время рассказывал: «К нам часто приезжают за опытом, осматривают уголья, фермы. И обычно спрашивают: как же вам удалось на тех же полях вдвое-втрое, а на некоторых участках и вчетверо повысить урожайность основных сельскохозяйственных культур? Верно, поля те же. А земля другая. Природа за многие века создала на здешних супесях и суглинках пахотный горизонт всего в 15—20 сантиметров, но люди одного поколения увеличили его в полтора-два раза! Потому-то добром на добро и отзывается обновленная полесская земля».

Путь «Оснежицкого» к богатому и устойчивому урожаю оказался возможным благодаря целому комплексу взаимоувязанных мелиоративных, агротехнических и организационно-экономических мероприятий, благодаря напряженному творческому труду дружного коллектива. И недаром в специальном постановлении ЦК Компартии Белоруссии отмечалось, что опыт этого хозяйства является убедительным примером реализации тех больших возможностей, которыми располагают все колхозы и совхозы республики.

«Оснежицкий» поистине стал школой передового опыта в преобразенном полесском краю. И курс

«заочного обучения» в ней прошли многие здешние хозяйства.

Одним из самых способных «учеников» оказался совхоз «Парахонский», трудовая биография которого не насчитывает еще и десятка лет.

Становление и развитие этого хозяйства, пожалуй, можно назвать классическим примером того, какие широкие возможности открывает комплексная мелиорация полесских земель. Совхоз строился и наращивал общественное производство одновременно. Вводились в эксплуатацию тысячи гектаров бывших болот, осушенных самым прогрессивным польдерным способом, возводились жилые дома, вырастали этажи общественных зданий, поднимались сенажные башни, строились корпуса животноводческих комплексов. А из окрестных деревень переезжали и селились в благоустроенных квартирах рабочие нового хозяйства.

Своеобразной земледельческой базой «Парахонского» служит польдерная осушительно-увлажнительная мелиоративная система, обеспечивающая регулирование почвенной влаги на площади 6 тысяч гектаров. Сюда входят и 800-гектарные орошаемые угодья, где используются дождевальные машины «Фрегат» и «Волжанка».

Однако специалисты хозяйства, его руководитель Д. Д. Рущкий, весь совхозный коллектив понимали, что весомая отдача мелиорированных земель возможна лишь при условии внедрения передовой агротехники, и прежде всего достаточного применения удобрений. С этой целью был создан механизированный отряд плодородия, задачей которого стали приготовление и внесение органических удобрений. Умелая и четкая работа всех производственных участков позволила молодому совхозу выйти на рубежи самых передовых хозяйств республики.

Флагман Полесья Так в этом преобразенном краю по праву называют совхоз имени 60-летия Компартии Белоруссии. В хозяйстве 6200 гектаров отвоеванных у болот земель. Две трети всех угодий осушены закрытым дренажем. Почти на две тысячи километров протянулась подземная трубчатая сеть. На 1330 гектарах посредством шлюзования поддерживается необходимый уровень грунтовых вод.

Мелиорированные угодья стали надежной основой получения стабильно высоких урожаев различных сельскохозяйственных культур, создания мощной кормовой базы, развития животноводства на промышленной основе. Эти достижения оказались возможными благодаря интенсивному использованию осушенных земель, внедрению научно обоснованных севооборотов, рациональному использованию удобрений, применению передовых технологий, внедрению прогрессивных форм организации производства.

Хозяйство укрупнило севообороты, доведя в среднем размер поля до 130 гектаров. Это дало возможность перейти на индустриальную технологию возделывания культур и цеховую форму управления производством. Вся сельскохозяйственная техника сосредоточена в двух крупных механизированных отрядах, позволяющих получить растениеводческую продукцию поточным способом.

Так же, как и в других полесских хозяйствах, в совхозе особое значение придают использованию органических удобрений. Здесь практикуется система круглогодичного их накопления. Важную роль играют химические мелиорации. Ведется контроль кислотности почв, наличия в них фосфора, калия, расчет потребности в минеральных и органических удобрениях. На каждый гектар пашни вносится в среднем по 300 килограммов действующего вещества минеральных удобрений: две трети под основную обработку почвы, а остальное — перед посевом. Для этой цели

созданы специализированные звенья по заготовке и внесению органических и минеральных удобрений, оснащенные набором необходимой техники.

В кормовое поле хозяйства входят культурные луга и пастбища. По 400—500 центнеров зеленой массы дает каждый из 670 гектаров орошаемых лугов. Культурные пастбища, осушенные закрытым дренажем, расположены, как правило, вблизи ферм.

Центральная усадьба совхоза — поселок Малеч славится оригинальным «трехуровневым» архитектурно-планировочным решением. На верхней террасе расположились Дом культуры, торговый центр, школа, детский сад, административные здания, жилые дома. Нижние заняла зона отдыха: парк, искусственное озеро с лодочной станцией, зеленые насаждения, малые архитектурные формы. Они-то и придают особое своеобразие облику усадьбы, отмеченной дипломом Всесоюзного смотра-конкурса на лучшую застройку и благоустройство сельских населенных мест.

Совхоз имени 60-летия Компартии Белоруссии является ярким примером продуманного комплексного подхода к освоению новых земель. Таких хозяйств в Полесье становится все больше. И когда видишь, как разительно преобразился этот край, невольно вспоминаются строки великого белорусского поэта Янки Купалы о прежней жизни здешних крестьян:

На бросовых землях, на горках
песчаных
Избушки их дремлют, как будто
курганы.

Исчезли ветхие избышки, нет и бросовых земель. Возрождено и плодоносит около полутора миллионов гектаров. Созданы десятки крупных многоотраслевых хозяйств, ведется масштабное строительство новых. Намеченный партией курс на комплексное преобразование края воплощается в жизнь.

*Там,
за Волгой-рекой* Другой древний былинный край—
Заволжье. Много солнца, много
плодородной земли, великая рус-
ская река, но... мало, очень мало воды. И потому ис-
сушена зноем и жаркими ветрами здешняя степь.

История этих мест полна примеров упорной и не-
равной борьбы человека с засухой. Как часто паля-
щие лучи солнца губили посевы, выжигали пастби-
ща, обрекая людей на голод. Стремясь запастись спа-
сительную влагу, поволжские крестьяне в одиночку
и общинами строили примитивные плотины, перепру-
жали ручейки, овражки, балки, устраивали запруды.

После жестокой засухи 1880 года сюда была на-
правлена экспедиция под руководством видного дея-
теля отечественной мелиорации И. И. Жилинского.
Экспедиции удалось создать участки лиманного оро-
шения почти на 7 тысячах гектаров, заложить ряд
прудов, построить систему регулярного орошения пло-
щадью 283 гектара. Как ни важны эти начинания, они
были лишь каплей в том пресноводном море, которо-
го жаждала заволжская степь.

И только Великий Октябрь открыл новую эпоху в
истории этого края. Молодое Советское государство
не жалело сил и средств, чтобы защитить Поволжье
от засух. Титаническая работа по развитию орошения
в годы первых пятилеток, программы послевоенных
лет заложили основу нынешних широкомасштабных
преобразований.

Сегодня Заволжье становится центром развития
современного машинного орошения. Поставленная
партией и правительством задача превратить об-
ширные здешние степи из зоны рискованного земледе-
лия в регион гарантированного производства зерна и
кормов успешно претворяется в жизнь. Уже почти
на полумиллионе гектаров обновленных земель про-
ливаются искусственные дожди. Их создают тысячи
насосных станций и дождевальных установок.

Облагороженная нива щедро откликается на труд мелиоратора и земледельца. Только Саратовская область половину сочных кормов, 80 процентов сена, все овощи, значительную часть зерна получает с орошаемых угодий. На сотни километров прорезали заволжскую степь Саратовский канал и магистральные распределители. На их базе создан оросительный комплекс площадью около 200 тысяч гектаров. Ежегодно поля получают свыше миллиарда кубометров волжской воды, из которых две трети дает Саратовское водохранилище при помощи каскада насосных станций. Остальная часть сначала аккумулируется в десятках водохранилищ, рассредоточенных по территории комплекса, а в поливной, «пиковый» период также нагнетается насосными станциями на орошаемые массивы.

Побываем же в одном из районов Заволжья. Марковский район — прибрежный. Более 50 тысяч его гектаров получает волжскую воду. Здесь действует Приволжская оросительная система, относящаяся к Саратовскому комплексу. А в подмогу сооружается ее вторая очередь, строится Комсомольская оросительная система. И важно, что освоение степи идет комплексно. По берегам искусственных рек возникают новые хозяйства, закладываются поля, возводятся производственные объекты, строятся благоустроенные поселки.

Есть в этих местах совхоз имени Майского Пленума ЦК КПСС. Глубоко символично его название: ведь именно майский (1966 года) Пленум ЦК партии ознаменовал современный этап в развитии мелиорации страны.

О многом можно судить даже по одному хозяйству. Когда совхоз только что организовали, в нем было всего 30 гектаров орошаемых земель, а сейчас поливное поле занимает 4,5 тысячи гектаров. Искусственные осадки над ними создают десятки современ-

ных дождевальных машин. На орошаемых угодьях здесь возделывают пшеницу, подсолнечник, картофель, кормовые и другие культуры. А урожаи получают отменные, стабильно высокие.

Этот и ряд других целинных совхозов находятся на балансе мелиоративной организации «Главсредволговодстрой». Что ж, сами создали оросительные системы, самим их и эксплуатировать, самим возродить древнюю степь. А если ехать отсюда вдоль магистрального канала Приволжской системы, то попадешь сначала в совхоз «Мелиоратор», а потом — в «Орошаемый». Центральная усадьба каждого из этих новых целинных хозяйств — с благоустроенными домами, культурно-бытовыми объектами, асфальтированными улицами — скорее всего напоминает не сельский поселок, а настоящий агрогородок в степи. Да и названия их говорят сами за себя...

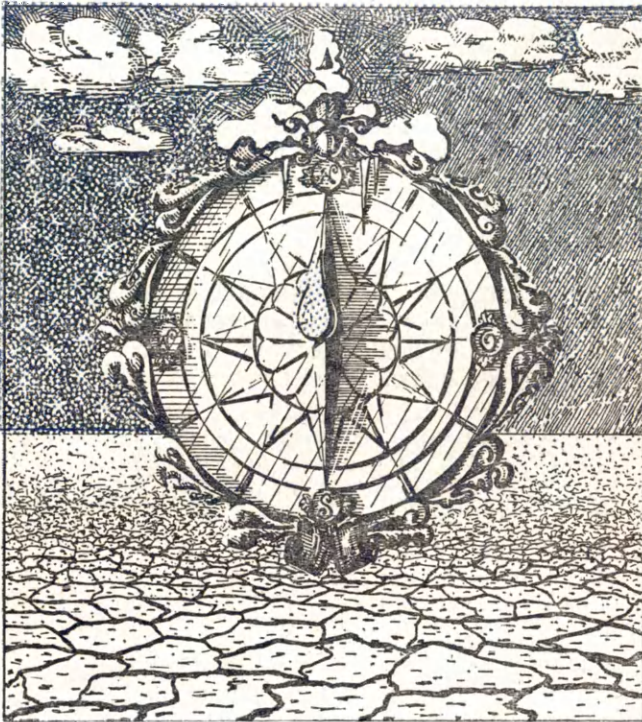
Все дальше в степь уходят оросительные каналы. Люди ведут планомерное наступление на засуху, навеки обживают трудную эту землю, пробуждая ее нерастратенную плодородную силу. Освоение заволжских степей продолжается.

Глава пятая

Необычный минерал, или самое большое богатство в мире

Вода, у тебя нет ни вкуса, ни запаха, тебя невозможно описать, тобой наслаждаются, не ведая, что ты такое! Нельзя сказать, что ты необходима для жизни: ты сама жизнь... Ты самое большое богатство в мире.

Антуан де Сент-Экзюпери



Удивительное вещество

*Другое имя
живого*

Безгранично разнообразие жизни. Но она возможна лишь там, где есть вода. Нет воды, нет жизни. Вода могущественна и вездесуща. Океан покрывает почти три четверти поверхности нашей планеты. Да и суша испещрена голубой мозаикой тысяч и тысяч озер, прудов, водохранилищ, ажурной сетью великих и малых, природных и рукотворных рек. Плывущие по небу облака — тоже вода. Дождь, снег, туман — она же. Ледяные пустыни полюсов, белые шапки гор — это великие хранилища пресных вод.

Вода не только вокруг нас, она и в нас. Все живые организмы почти на четыре пятых состоят из жидкости. А кровь человека к тому же по содержанию ряда основных химических элементов очень близка к составу морской воды. Ученые считают, что это следствие нашего давнего «происхождения». Ведь океан — колыбель живого, и именно от тех простейших существ, которые сотни миллионов лет назад вышли на его берег, ведет свою «родословную» все сегодняшнее разнообразие животного мира.

Итак, речь идет о самом распространенном в природе веществе. И вместе с тем — о самом удивительном. Свойства воды поистине столь различны и уникальны, что говорить о них можно чуть ли не бесконечно. Скажем, почти все физические тела при нагревании расширяются, а при охлаждении сжимаются. Вода же при охлаждении от +4 до 0°C вдруг начинает расширяться и, превратившись в лед, плавает, что называется, на самой себе. А удивительно большая теплоемкость воды! Благодаря этому качеству она является отличным аккумулятором тепла, переносит его на огромные расстояния и, постепенно отдавая окружающей среде, в глобальных масштабах

влияет на климат. Саму же атмосферу, насыщенную водяными парами, можно сравнить с гигантским защитным экраном планеты, который, с одной стороны, задерживает значительную часть теплового излучения Земли, а с другой — губительное ультрафиолетовое излучение Солнца.

К поразительным особенностям воды следует отнести и ее способность растворять самые различные вещества. Подсчитано, что только золота в толще мирового океана содержится около 10 миллиардов тонн — по две тонны на каждого жителя планеты. Однако несравненно важнее то, что вода растворяет питательные вещества почвы и переводит их в усвояемые для растений формы. Заполняя мельчайшие пустоты, проникая в тончайшие капилляры, почвенная влага поднимается к корням, а от них по стеблям поступает к листьям, где вершится одно из великих чудес природы — фотосинтез. Под действием энергии солнечного света здесь происходит расщепление атомов кислорода и водорода в молекулах добытой из почвы воды, а также атомов кислорода и углерода в молекулах углекислого газа, полученного из воздуха. Кислород растения выделяют в атмосферу, воздух, а углерод и водород используют для построения своих тканей — живого органического вещества. Процесс фотосинтеза имеет колоссальное значение для биосферы и лежит в основе всей жизни на Земле.

Кстати, даже на не таком уж длинном пути к листьям почвенная влага задает нам немало загадок. Например, она не замерзает при весьма сильных морозах, благодаря чему растения выживают в долгие и холодные зимы. Или такая головоломка: никакому всасывающему насосу не удастся поднять воду выше 10 метров — этот предел диктуется атмосферным давлением. А вот деревья поднимают воду куда выше. Почему — ответа пока нет.

*Щедрость
магнитной воды*

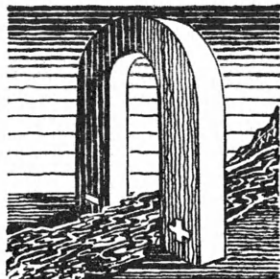
Мало того, что свойства воды удивительны, они, оказывается, могут очень существенно меняться под воздействием внешних факторов, становясь еще более необычными. Со «странностями» воды, пропущенной через магнитное поле, ученым пришлось столкнуться лет пятьдесят назад. Непонятно, почему, но эта вода не оставляла накипи в котлах, повышала прочность бетона, ускоряла его отвердение.

Со временем удалось выяснить, что у обработанной магнитным полем воды меняется ряд важных физических характеристик — плотность, поверхностное натяжение, электропроводность и пр. Подобные метаморфозы необыкновенного минерала, считают исследователи, связаны с изменениями геометрической структуры его молекул. И хотя по сей день загадок омагниченной воды еще много, практическое применение ее стремительно расширяется.

...В один из жарких июньских дней 1981 года на ВДНХ СССР собрались ученые и специалисты по вопросам применения водных систем, активированных электромагнитными воздействиями. Много удивительного можно было услышать на этом (уже четвертом по счету) совещании, посвященном чудо-воде.

Всеобщий интерес вызвали доклады об использовании омагниченной воды в орошении. Оказывается, она самым непосредственным образом влияет на продуктивность поливных угодий. Об этом свидетельствует и целый ряд практических изысканий. Например, под руководством сотрудников Куйбышевского СХИ в совхозе «Овощевод», расположенном вблизи города Тольятти, вот уже в течение нескольких лет за счет применения омагниченной воды получают прибавку урожая огурцов в защищенном грунте от 14 до 29 процентов при уменьшении сроков созревания на 3—5 дней.

Магнитная обработка воды может стать основой для новых перспективных технологий. Так, она позволяет эффективно очищать стоки, опреснять в оросительных целях сильно минерализованные и даже морские воды, промывать засоленные земли, повышать эффективность действия удобрений и гербицидов, улучшать структуру почв и многое другое.



Ученые продолжают исследования. Эксперименты показывают, что возможности омагниченной воды далеко не исчерпаны.

В частности, ее «плодородные» свойства проявляются еще ярче в результате комбинированных воздействий магнитного поля, ультразвука и электрического тока при различных сочетаниях их физических параметров.

Но поиск ведется не только в лабораториях. Уже действуют специальные конструкторские бюро по проектированию устройств для омагничивания поливной воды, а заводы приступили к их серийному производству. И недалек тот день, когда каждая дождевальная установка будет снабжена такими или подобными устройствами, чтобы поливной гектар стал еще щедрее.

...Мы познакомились далеко не со всеми замечательными свойствами самого удивительного вещества. Но следует прямо сказать и о другом: у воды сложный, противоречивый, порой вероломный и грозный характер. Его нужно познать и понять, только тогда вода подчинится человеку. А уж кто-кто, как не гидротехники и мелиораторы знают ее строптивость и непокорность.

Бунтующая вода При какой температуре вода кипит? Ответ знает каждый школьник: при 100 градусах по Цельсию. Но это лишь в условиях нормального атмосферного давления. Высоко в горах для того же нужна меньшая температура, а в скороварке и сотни градусов не хватит. Значит, все зависит от давления.

Наверное, вы замечали, что на стенках стакана, куда налита из-под крана вода, вскоре появляются воздушные пузырьки. Объясняется это просто: давление в стакане меньше, чем было в трубе, вот вода и начала выделять растворенный в ней воздух. Однако перепад давлений здесь невелик. Но если давление в воде уменьшить до величины давления в парах, то она закипит, какой бы холодной ни была!

Нечто подобное может случиться внутри трубопровода, в местах его сужения. Проходя такой участок, вода как бы расходует весь запас давления, чтобы успеть его «проскочить». Но, потеряв давление, она... закипает в момент выхода из «теснины» на простор и выделяет мириады воздушных пузырьков. Скорость ее резко падает, а давление вновь возрастает, и пузырьки быстро исчезают, лопаясь и вновь растворяясь в потоке.

Тут-то и происходит самое неприятное: каждый хлопок пузырька в воде сопровождается повышением давления в точке его смыкания со стенкой трубы до сотен тысяч атмосфер! Мириады невидимых крохотных копий устремляются на преграду и проникают даже в самый прочный материал, безжалостно и с завидным постоянством разрушая трубу. Это явление в гидравлике называют кавитацией. Оно может возникнуть там, где меняется скорость, а следовательно, и давление заключенного в замкнутый водовод потока.

Итак, крохотный воздушный пузырек, лопнув в воде, создает микрогидравлический удар. Но возмо-

жен и куда более опасный, мгновенный и разрушительный гидравлический удар, к которому никак не подходит приставка «микро». Достаточно резко остановить движущийся поток (скажем, заслонкой или пробковым краном), как давление стремительно возрастет, его волна быстро распространится по всей системе и, найдя наиболее слабое место, разрушит трубопровод. Вот и получается, что в казалось бы усмирённой, «загнанной» в трубы воде просыпается вольная и грозная стихия.

Однако даже ее «дурные наклонности» люди научились использовать на благо. Кавитация, например, исправно служит для очистки особо ответственных деталей. Мощь гидравлического удара издавна применяется (скажем, при штамповке) в промышленности, в частности в сельскохозяйственном машиностроении. Отлично зарекомендовал себя в аграрной сфере его младший собрат — электрогидравлический эффект (сокращенно ЭГЭ). Его еще образно называют молнией в воде, потому что динамические напряжения создаются здесь благодаря электрическому разряду в жидкости. Они столь мощны, что способны дробить монолитные породы, и столь ювелирно направлены и бережны, что могут осуществлять точечный, дискретный полив, не повреждая корней растений и не теряя понапрасну ни одной капли влаги.

«Безобидная» Сначала упала одна дождевка,
дождевка затем другая, третья, четвертая,
и вот уже бессчетное число
капель барабанит по земле.

Скрываясь под навесом от летнего дождя, понаблюдайте: на одном участке падающие капли исчезают, проникая в почву, на другом, где грунт водонепроницаемый и ровный, образуют лужи, на третьем стекают ручейками под уклон.

Крохотный шарик воды обладает поистине броневой силой. Падая на землю, капли дождя, словно



маленькие молотки, разрушают почву. Стекающие ручейки пытаются оторвать частицы породы, увлечь с собой. Не все грунты могут одинаково противостоять потоку. Как ни старается вода, твердые породы ей успешно сопротивляются, хотя и они со временем разрушаются. Но вот как раз самый ценный и, увы, самый рыхлый гумусовый слой легко увлекается ручьем, переносится в реки, а те доносят их до моря.

Это и есть водная эрозия почв — величайшее зло, творимое водой. Воздействие атмосферных осадков на почвы, не покрытые растительностью, может иметь катастрофические последствия. Таких примеров в мировой практике земледелия великое множество. Стекающая по склону вода способна полностью уничтожить распаханное вдоль него огромное поле, смыв в считанные часы весь плодородный слой. Именно нерегулируемый поверхностный сток талых и ливневых вод является главной причиной такой эрозии. Ежегодно они смывают с полей миллиарды тонн почвы, унося вместе с ней огромные количества естественных питательных веществ и удобрений.

Во все времена, но в особенно широких масштабах в последние десятилетия, земледельцы борются с водной эрозией. Подсчитано, что если бы они не противостояли этому бедствию, то обрабатываемые на планете земельные площади были бы уничтожены трижды. К сожалению, люди только отчасти научились оказывать отпор коварной стихии. Свидетельство тому — сообщения ежегодных статистических сборников об угодьях, отнятых у сельского хозяйства водной эрозией.

В народе издавна говорят: вода и землю точит и

камень долбит. Невесомая капля-дождинка продолжает свою разрушительную работу. Мелиораторам еще только предстоит поставить надежный заслон на пути водной эрозии.

*«Вольное
сгорание
металла»*

Так определяет ржавчину В. И. Даль в своем знаменитом Толковом словаре. И правда, коррозия — сущий пожар для металла, разве что медленный и до поры скрытый. Пожар, который не погасить водой. Напротив, она-то и активизирует «вольное сгорание».

...Вспоминается знойное, засушливое лето 1981 года в Саратовском Заволжье. Температура воздуха в тени 33—35 градусов, а на поверхности почвы под прямыми лучами солнца — чуть не вдвое выше. Вода, вода, как нужна она сейчас набирающему вес кукурузному початку, наливающемуся колосу, влаголюбивым овощам, орошаемым кормовым угодьям!

И в такую-то вот пору на одном из участков Приволжской оросительной системы вдруг ослабли, а потом и вовсе исчезли струи мощных «Фрегатов». Приборы насосных станций отметили резкое падение давления в трубопроводе. Место повреждения вскоре обнаружилось: там начала набухать и вспучиваться почва, выступила вода. Причину тоже выявили без особого труда: из-за дефекта в антикоррозионном покрытии произошел прорыв стальной 300-миллиметровой магистральной трубы. И случилось это всего на пятый год после укладки трубопровода, хотя по проекту минимальный безаварийный срок эксплуатации такой системы составляет два десятилетия.

Коррозия буквально пожирает металл, нанося огромные убытки, а нередко становясь причиной крупных аварий. Борьба с коррозией — важная народнохозяйственная проблема. В гидротехническом и мелиоративном строительстве ее решение осложняется тем, что металл подземных труб оказывается в очень

неблагоприятных условиях: на стыке двух весьма агрессивных сред — земли и воды, где к тому же невозможно организовать регулярное наблюдение за состоянием коммуникаций.

Особую опасность представляет коррозия внутренней поверхности трубопровода, поскольку не только истончает его стенки, но и оставляет на них отложения, препятствующие движению потока. Между тем замечено, что интенсивность именно данного вида коррозии в последнее время значительно увеличилась. Специалисты связывают это с загрязнением поверхностных источников водоснабжения, с наличием в них агрессивных примесей. Ученые приводят любопытные наблюдения: интенсивность внутренней коррозии зависит от характера движения воды в трубах. Наиболее уязвимы системы с переменным режимом, особенно когда активный переборс воды сменяется полным застоем. Срок службы таких труб снижается порой втрое.

Но как раз магистральные, распределительные и поливные трубопроводы закрытых мелиоративных систем и находятся в подобных неблагоприятных условиях. Более того, когда нет необходимости в поливе, они и вовсе оказываются без воды, а это только усиливает разрушительные коррозионные процессы. Здесь уместно вспомнить высказывание А. И. Воейкова: «Вода — благо или зло для человека в зависимости от того, где она стоит или течет, и как человек умеет или не умеет ею пользоваться». Эти слова вполне применимы и к воде, которую мы «загоняем» в замкнутые пространства.

Для того чтобы защитить трубы от разрушительного действия воды, гидростроители применяют разнообразные методы и средства. Прежде всего создают своеобразные искусственные барьеры, отделяющие металл от воды. Такую роль выполняют цинковые, лакокрасочные, битумно-полимерные, цементно-песчаные

и другие покрытия. Но можно иногда обойтись и без «посредников», если «смягчить» характер воды, подвергнув ее специальной обработке, как это обычно делается на водоочистных станциях.

Настоящей удачей следует считать тот факт, что, оказывается, наладить «отношения» между водой и металлом помогает... суперфосфат. Выгода тут двойная: во-первых, с поливной водой подается удобрение, а во-вторых, при этом на внутренних поверхностях труб образуется фосфатная пленка, тормозящая коррозионный процесс. Исследования подтвердили: суперфосфат, подаваемый с водой к дождевальным установкам, может быть великолепным защитником трубопроводов.

...Очень точно замечено, что гидротехники и мелиораторы в своей повседневной деятельности создают великий союз земли и воды. А чтобы этот союз был поистине гармоничен, нужно уметь бережно и верно распределять воду — самое большое богатство в мире.

Как распределить воду?

*Сколько воды
нужно людям*

Если только для утоления жажды, то по сравнению с мировыми запасами очень немного. В самом деле, как подсчитали ученые, стока всех рек планеты лишь за один день хватит человечеству минимум на полвека.

Между тем, согласно статистическим данным, водозабор в разных странах, а особенно в развитых, растет куда быстрее, чем количество их жителей. В США, например, водопотребление с начала века повысилось в 8 раз, а население не увеличилось и втрое. Что же, наши современники пьют воды больше, чем их бабушки и дедушки?

Конечно, нет. Ведь вода нужна человеку не только для утоления жажды. В том-то и дело, что с раз-



витиём общества, его экономики и культуры, улучшением бытовых условий резко увеличивается и потребление воды. Она необходима любому созданному человеком производству. Без воды нельзя произвести ни одного вида продукции, без нее останутся заводы и фабрики, атомные и тепловые электростанции, оскуде-

ют поля, плантации, кормовые угодья.

Кстати, нынешние технологии весьма и весьма водоемкие: например, для выплавки тонны стали нужно около 250 кубометров воды, бумаги — 900, вискозного шелка — 2000, капрона — 5600 кубометров. Сельское хозяйство никак не уступает индустрии. Тонна поливной пшеницы обходится 800 кубометрами воды, хлопка — вдесятеро большим количеством, риса — 12 000 кубометров.

Вот и получается, что количество используемой нами пресной воды уже можно сравнивать с ее общими возобновляемыми ресурсами на планете. Если же подсчитать все затраты воды, приходящиеся на одного жителя Земли, то оказывается, что каждый из нас расходует в год свыше 1,2 тысячи тонн. Конечно, этот показатель будет расти и дальше. Вопрос в том, какими темпами. И здесь есть весьма обнадеживающие практические достижения. Такая «водоемкая» сфера, как промышленность, все шире переходит на замкнутые системы.

А в сельском хозяйстве? Увы, специалисты единодушны: главным виновником безвозвратного отъема воды пока остается орошаемое земледелие. В нем и сейчас расходуется более половины всего объема безвозвратного водопотребления. Но ведь каждый год в сельскохозяйственный оборот вводятся все новые сот-

ни тысяч гектаров орошаемых земель. Значит, им понадобятся и новые кубокилометры воды. Откуда же ее взять?

Поневоле задумаешься...

*...Как делить
реку*

А на нее много охотников. Вода нужна городам и селам, заводам и стройкам, полям и животноводческим фермам. На реку с полным правом претендуют гидроэнергетики, транспортники, рыбаки и рыбободы, наконец, туристы, отдыхающие, любители водных прогулок. Их требования, сами по себе понятные и справедливые, порой очень трудно совместить друг с другом.

Не так-то просто поделить реку — обеспечить всех, никого не обидеть и, главное, не истощить водоем, не причинить вреда природе. Потому-то вокруг воды кипят страсти, возникают острые, противоречивые ситуации. Правда, в отличие от древнего Шумера, где велись войны за воду, ныне речь идет о столкновении научных мнений, о противоборстве различных предложений и проектов, о сложных поисках оптимальных решений, которые требуют мобилизации знаний специалистов чуть ли не всех отраслей экономики и могут принести кардинальный успех лишь в условиях планового, социалистического хозяйствования.

В нашей стране составляются бассейновые схемы комплексного использования и охраны водных ресурсов рек, озер, прилегающих акваторий морей. За последние годы разработано более двухсот таких схем. В этих многотомных исследованиях определяются оптимальные варианты водопотребления и водопользования всеми отраслями народного хозяйства данного бассейна с учетом перспективы их развития и применительно к располагаемым водным ресурсам. В общегосударственном же масштабе создают генеральные схемы комплексного использования и охраны водных ресурсов на перспективу.

Обратим особое внимание на слова «комплексное использование и охрана». Это означает, что водохозяйственные мероприятия совмещают воедино потребности всех водопотребителей и водопользователей и, конечно же, требования к сохранению окружающей среды. Только с непременным учетом этого проектируются и строятся гидротехнические сооружения. Например, большинство водохранилищ используется одновременно для оросительных мелиораций, гидроэнергетики, водоснабжения, водного транспорта, рыбного хозяйства и рекреации — отвода зон для отдыха людей. Вместе с тем режим работы комплексного водохранилища устанавливается по ведущей в регионе отрасли народного хозяйства. Скажем, крупнейший Волжско-Камский каскад, состоящий из Ивановского, Угличского, Рыбинского, Горьковского, Куйбышевского, Саратовского, Волгоградского водохранилищ на Волге, Воткинского и Камского на Каме и Павловского на Уфе общей вместимостью свыше 160 кубокилометров воды, используется в интересах всех отраслей народного хозяйства прилегающего региона, но имеет ведущим направлением гидроэнергетику.

Ну, а самый общий принцип «дележа» реки — бережное отношение к воде, разумное сочетание наших интересов и возможностей природы.

*Почему воды мало,
когда ее так
много?*

Бушующие горные потоки, гигантские водопады, величественные равнинные реки и безвестные речушки и ручьи — все они подчинены извечному и неудержимому стремлению воды к морю, к океану. Гидрологи подсчитали: среднегодовой сток всех рек планеты в Мировой океан равен 37,4 тысячи кубических километров. Более 100 кубокилометров в день!

Вот как много у нас пресной воды.

Почему же тогда, по мнению экспертов ООН, более

четверти человечества испытывает недостаток в ней? Почему люди страдают от болезней, вызванных ее дефицитом или плохим состоянием? Почему одни страны вынуждены покупать воду у других, а кое-где она продается в продовольственных магазинах и стоит весьма дорого? Почему, несмотря на жесткие ограничительные нормы расхода, все равно из-за нехватки воды приходится закрывать производства или резко сокращать ввод новых?

Эти и другие им подобные вопросы можно свести к одному, вынесенному в заголовок: почему воды мало, когда ее так много?

Мы уже писали о том, что с ростом населения Земли и развитием производства люди черпают из природных источников с каждым годом все больше и больше, а «возвращают» стоки, которые и сами непригодны для дальнейшего использования и, главное, загрязняют еще чистые воды. Но дело не только в этом. Есть и иная немаловажная причина: неравномерное распределение водных ресурсов на планете.

Посмотрите на карту мира: в одних ее местах земля словно пронизана голубыми животворными артериями, а в других властвует желтый цвет пустынь. Неравномерное распределение водных ресурсов характерно и для территории нашей страны. Казалось бы, если судить по общему речному стоку, пресной воды хватит и при значительном увеличении ее потребления. Но вместе с тем реальность такова, что нехватка воды становится очевидной проблемой наших южных районов.

Объясняется это тем, что могучие сибирские реки Обь, Енисей, Лена, полноводные европейские Печора, Северная Двина, Онега, которые ежегодно сбрасывают в Мировой океан 85 процентов всех поверхностных вод страны, протекают как раз по районам, где водопотребление незначительно. А вот на самые населенные и развитые в промышленном и сельскохозяйствен-

ном отношении районы остается всего 15 процентов. К тому же большая часть стока наших рек приходится на очень краткий весенний период. Получается как бы двойная неравномерность: и территориальная, и временная!

Пожалуй, с не меньшей несправедливостью расположены на территории страны и озера — природные аккумуляторы пресных вод. Их у нас около трех миллионов, но подавляющая часть озерных вод сосредоточена буквально в нескольких — Байкале, Иссык-Куле, Балхаше. А в 16 крупных озерах страны содержится 26 тысяч кубокилометров воды. На долю же огромного числа оставшихся естественных водоемов ее приходится в сотню раз меньше.

Есть удивительный и неповторимый озерный край — северо-запад европейской территории СССР. О «голубых глазах» озер Карелии; о красоте славного моря Онеги, о великой Ладоге сложены песни и сказания. Ладожское озеро в здешних местах самое крупное. В русских летописях его называли Нево. Впитав с огромной площади в 300 тысяч квадратных километров все окрестные воды, оно отпускает на свободу лишь одну реку — легендарную Неву, которой отдало и свое прежнее имя.

Байкал... Уникальное творение природы, священное море. Самое крупное пресноводное озеро на земном шаре, самое глубокое озеро мира, самая чистая и прозрачная вода планеты. Как невиданный кристалл, сияют все его 23 тысячи кубокилометров идеальной пресной воды. Суров нравом старый Байкал: только одна непокорная Ангара сумела вырваться от него на волю...

Словно огромная голубая жемчужина, вправлено в ожерелье Тянь-Шаня на высоте 1600 метров «киргизское море» — озеро Иссык-Куль. Не зря его тысячелетиями ревниво охраняли хребты Кунглей-Алатау и Терский-Алатау. Это уникальное высокогорное море

славится своей красотой, а по запасам воды в 10 раз превосходит другое крупное озеро — Балхаш. Здесь же, среди отрогов Тянь-Шаня, гидрологи насчитали еще около трех тысяч высокогорных озер, поражающих чистотой своих прозрачных и холодных вод.

Конечно, озера-гиганты нельзя рассматривать лишь как громадные хранилища пресных вод. Они представляют собой редчайшие творения природы и являются нашим неоценимым национальным достоянием. Поэтому их хозяйственное освоение должно быть очень продуманным и ограниченным, не нарушающим первозданность каждой экосистемы.

И что же тогда получается с «озерной арифметикой»? Специалисты пришли к такому выводу: мы можем безвозвратно использовать лишь два-три процента озерных вод. К тому же подавляющее большинство наших озер — это водоемы площадью всего в несколько гектаров и глубиной 1—2 метра, причем многие из них в жаркие годы полностью пересыхают...

Попытаемся подвести некоторые итоги. Запасы пресных вод нашей страны весьма велики, но вот их источники территориально распределены крайне неравномерно. Кроме того, большая часть стока рек приходится на короткий весенний период. Стремясь «по справедливости» распределить речные воды «в пространстве и во времени», гидростроители аккумулируют сток рек в водохранилищах, сооружают межбассейновые каналы. Счет только крупных водохранилищ у нас идет на сотни. Накоплен ценный опыт управления водными потоками речных бассейнов.

И все же в ряде районов бурно развивающееся народное хозяйство уже в близкой перспективе потребует больше воды, чем может без ущерба для себя предложить природа. А в других, напротив, «спрос» явно отстает от «предложения». Так не поможет ли наш полноводный север засушливому югу страны?

Помощь югу

Идея сто лет В 1868 году украинский агроном и географ Я. Г. Демченко представил Русскому географическому обществу докладную записку «О наводнении Арало-Каспийской низменности для улучшения климата». В ней рассматривалась возможность переброски части стока северных рек в южные районы страны. Однако смелая и прозорливая идея, как и следовало ожидать, осталась незамеченной и не оцененной царскими чиновниками.

В конце жизни Я. Г. Демченко писал: «Правда, что вопрос этот слишком сложен и не так-то легко его себе уяснить. Для этого нужно быть географом и метеорологом, экономистом вообще и сельским хозяином в частности.— И с горечью добавлял: — Уже прошло 32 года, как данный вопрос предложен мною на обсуждение и до сих пор мало кем понят и мало кого интересует».

Но пытливая мысль исследователей не отступала. В той или иной форме идея Я. Г. Демченко возникает вновь и вновь. И все же только после Великой Октябрьской социалистической революции она находит верных сторонников. В 1922 году некоторые энтузиасты рекомендовали направить воды Иртыша в Тургайские степи. Спустя два года гидротехник В. А. Монастырев выступил с проектом Сибирско-Казахско-Маньчжурского водного оросительного пути. Были и другие проекты подачи северных вод в Среднюю Азию.

Незадолго до Великой Отечественной войны широкую дискуссию вызвал проект инженера М. М. Давыдова: воздвигнуть у села Белогорье на Оби плотину и создать крупное водохранилище. Поступившее вскоре предложение направить воды не самотеком, а посредством отбора с помощью насосных станций снимало главный недостаток прежних — необходимость

отвода больших площадей под затопление водохранилищами, но требовало значительных энергозатрат.

Перед исследователями встала задача поиска оптимальных вариантов, обеспечивающих наименьшие расходы и высокую надежность действия невиданного гидротехнического комплекса. Война прервала эту работу, но уже в 1947 году организуется специальная группа специалистов в институте «Гидроэнергопроект» под руководством М. М. Давыдова. Несколько позже в достаточном объеме обобщены материалы, характеризующие масштаб проекта.

*На фундаменте
современного
знания*

С начала 70-х годов ведутся направленные и планомерные предпроектные разработки проблем переброски части стока сибирских рек в Среднюю Азию. Создается и технико-экономическое обоснование первой очереди переброски. Проблема становится темой тщательных и всесторонних изысканий ряда ведущих научно-исследовательских центров страны. XXV съезд КПСС придает делу общегосударственный размах. Настоятельную необходимость дальнейшего комплексного изучения той же сложной проблемы отметил в своих решениях и XXVI съезд партии: «Приступить к проведению подготовительных работ по переброске части стока северных рек в бассейн реки Волги, а также продолжить научные и проектные проработки по переброске части вод сибирских рек в Среднюю Азию и Казахстан».

Чего же ждет страна от осуществления этого проекта? Прежде всего существенного увеличения производства сельскохозяйственной продукции. В Среднем регионе, главным образом в Средней Азии, в бассейне Аральского моря, много плодородных земель, обилие солнца, но мало воды. Площадь нуждающихся в орошении земель в Казахстане и Средней Азии исчисляется десятками

миллионов гектаров. Они должны стать зоной интенсивного и гарантированного земледелия, где можно будет выращивать не только хлопок, но и зерновые, овощи, бахчевые, фрукты, а также кормовые культуры, а значит, получать все виды животноводческой продукции.

Следуя на юг, искусственная река создаст благоприятную водохозяйственную базу для развития существующих и закладки новых крупных топливно-энергетических и горно-рудных территориальных производственных комплексов.

Трудно переоценить не только экономический, но и социальный эффект реализации данного проекта. По берегам канала возникнут благоустроенные сельские и рабочие поселки. Улучшится водообеспеченность здешних промышленных центров. В их окрестностях можно будет создать пригородные хозяйства на базе регулярного орошения.

Первостепенное значение придается и природоохранным аспектам проблемы. Ставится задача — сохранить экосистему Аральского моря. Ведь питающие его Амударья и Сырдарья уже сегодня немалую часть вод отдают на орошение. Так идеи ученых-энтузиастов прошлого получают свое развитие и будут воплощены в жизнь.

*Направление
«голубого
меридиана»*

Величественная картина открывается взору со стен Тобольского кремля, где на берегу крутояра стоит обелиск выдающемуся русскому землепроходцу Ермаку Тимофеевичу. С высокого обрыва хорошо видно, как могучий Иртыш принимает в свои берега «меньшего брата» — Тобол. Отчетливо просматривается и граница слияния этих двух полноводных потоков: темного — иртышского и с желтоватым оттенком — тобольского.

По замыслу ученых, именно от Тобольского гидроузла, проектируемого несколько выше города Тоболь-

ска и устья омывающей её реки, поведет отсчет километров самая протяженная рукотворная река планеты — канал Обь — Амударья. Начавшись у водозабора, трасса «глубокого меридиана» проляжет на юг по Иртыш-Тобольской пойме, а затем по долине реки Убаган в направлении к Тургайскому понижению. Здесь



каналу предстоит преодолеть самое главное препятствие — Тургайский водораздел, разделяющий бассейны Иртыша и Сырдарьи. А для этого проектировщики предлагают соорудить своеобразную «водяную лестницу» — четыре ступени насосных станций на гидроузлах нижнего Иртыша и столько же на самом канале. Они-то и поднимут поток на общую высоту 105—110 метров.

Перешагнув водораздел и по-прежнему держа курс на юг, канал пойдет по правому склону долины реки Тургай. На 1390-м километре предусматривается первая «остановка» транзитных вод. Здесь проектируется большое наливное Тегизское водохранилище, призванное зарегулировать равномерный расход воды. Ведь впереди находятся первые крупные водопотребители — оросительные системы Средней Азии и Южного Казахстана, сезонные расходы которых — летом и зимой — неодинаковы. Вот кубокилометры Тегизского «моря» и сгладят эти колебания.

За Тегизским водохранилищем главный канал, согласно проекту, несколько отклонится на юго-восток и в районе городов Джусалы и Казалинск, на своем 1730-м километре, пересечет Сырдарью. Затем вновь повернет на юг, пройдет по междуречью и у подножия гор Султануиздаг, уже на территории Каракалпакии, встретится с Амударьей. «Счетчик» пройденно-

го пути покажет цифру 2270 километров! Такова будет протяженность этого уникального водного конвейера.

В период половодья на Иртыше и Тоболе водозабор для первой очереди переброски предполагается осуществить непосредственно из «собственных» ресурсов этих рек. В межень (при низком уровне) и для наращивания водоподачи воду намечено брать из Оби, вблизи села Белогорье. С этой целью будут сооружены три гидроузла на иртышском участке между городами Тобольск и Ханты-Мансийск.

Веером от трассы главного канала пролягут магистральные распределители: на запад — в Курганскую, Челябинскую, Оренбургскую, Кустанайскую, Актюбинскую, Мангышлакскую области, на восток — в Северо-Казахстанскую, Тургайскую, Джезказганскую, Кызыл-Ординскую, Чимкентскую. Такой величественный проект предлагают специалисты-мелиораторы, чтобы сибирские воды напоили здешние земли, принесли в эти края новую жизнь.

Щедрость северянок

Из бескрайних казахстанских степей и среднеазиатских пустынь, ждущих сибирские воды, мысленно перенесемся в южные районы европейской части нашей страны. Здесь помощь северных рек нужна для сохранения режимов Каспийского и Азовского морей, дальнейшего развития орошения и водоснабжения, улучшения условий судоходства, развития рыбного хозяйства, увеличения выработки электроэнергии.

Переброска определенной доли стока «северянок», по сути, позволит создать Единую водохозяйственную систему европейской части страны. Предлагаемые проекты дают возможность увидеть реальные контуры будущих рукотворных рек и морей. Выполняя решения XXVI съезда партии, предначертания Продовольственной программы СССР, гидростроители при-

ступают к подготовительным работам по трактам перебросок. Какие же пути наметили ученые для животворных северных вод?

Посмотрите на карту европейской части страны хотя бы глазами туриста, решившегося на речное путешествие с севера на юг. Конечно же, вы выберете Волго-Балт: ведь он — самая «проторенная» водная дорога. Но всего лишь дорога. А гидротехникам нужен «водный конвейер». Значит, воду надо привести в движение. Как это предполагается сделать?

На первом этапе предложено направить в Волгу часть стока озер Онежское, Лача, Воже, Кубенское и рек Верхней Сухони и Печоры. На втором этапе «вклад» Онежского озера можно увеличить за счет отбора из низовий Сухоны и Малой Северной Двины.

По Волго-Балтийскому каналу вода «славного моря Онеги» пойдет под напором пяти насосных станций, которые намечается установить в створах действующих судоходных шлюзов Вытегры. Каскад станций поднимет поток на общую высоту 80 метров. Далее вода самотеком через озеро Белое и Шекснинское водохранилище поступит в Рыбинское водохранилище на Волге.

Могучая Печора заметно пополнит Волгу своей чистой северной водой, которую предполагается отбирать из специально для этого созданного Митрофановского водохранилища.

*Дамбы
Соловецкого
монастыря*

Первая очередь переброски стока северных рек — это, разумеется, добрая помощь югу и все-таки, пожалуй, лишь неотложный минимум, так сказать, вода «на текущие расходы». Но чтобы в будущем обеспечить ею быстро развивающиеся отрасли экономики и в перспективе создать комплексную Единую водохозяйственную систему европейской части страны, потребуется увеличение объемов перебросок.

А для этого на территории региона необходимы крупные водохранилища-аккумуляторы пресной влаги. Их уже построено немало: около 40 лишь в бассейнах Волги, Камы, Днепра. Но с каждым новым возникает множество забот по защите природной среды. Ведь, как мы знаем, они не только затопляют большие земельные площади, но и влияют на уровень грунтовых вод, ослабляют дренажную способность почв и изменяют микроклимат.

А нельзя ли иногда вообще обойтись без искусственных водохранилищ? Скажем, использовать прилегающие акватории морей, прежде всего заливы. В рассматриваемом проекте разработчики предложили аккумулировать пресный сток в Онежской губе. В самом деле, этот залив столь глубоко врежется в сушу, что проектировщики буквально ухватились за мысль отсечь его от Белого моря перемычкой.

Ученые тщательно и всесторонне исследовали вариант «Онежская губа». И вот заключение: если залив отделить от Белого моря, то за несколько лет вода в нем опреснится благодаря речному притоку и ее можно будет брать из искусственного моря с вводом в эксплуатацию второй очереди переброски части стока северных рек. Согласно замыслу ученых, каскад насосных станций поднимет «самоопреснившуюся» воду на высоту 122 метра, откуда она потечет на юг в озеро Воже, далее через озеро Кубенское и Шекснинское водохранилище в рукотворное Рыбинское море.

Известный гидролог С. Л. Вендров назвал этот проект «наиболее щадящим природу». Его следует считать и весьма экономичным. Ведь чтобы «разделить» море, потребуются соорудить в районе Соловецких островов 72-километровую дамбу. В техническом отношении эта задача вполне разрешима. Глубины здесь небольшие, и современные мощные земснаряды способны намыть низовой банкет в считанные месяцы. А положительный опыт этих работ нам уже препод-

несли... монахи и прихожане Соловецкого монастыря. Без инженерных расчетов, вручную они за несколько лет сложили соединительную дамбу между островами Соловецкие и Муксалма. Не пропадать же добру, решили авторы варианта «Онежская губа», и потому этот участок дамбы с полным правом значится в их проекте как уже существующий.

*«Из варяг
в греки»*

Конечно, Волго-Балтийский вариант не единственно возможный. Ученые и проектировщики разрабатывают и оценивают и другие предложения. Научный поиск, тем более по такой сложной проблеме, как массовый переброс вод, требует всестороннего сопоставления конкурентноспособных вариантов. И только лучший из лучших предлагается к реализации.

Иногда в таком выборе может пригодиться и опыт наших предков. К примеру, старинный путь славян «из варяг в греки» и сегодня поражает специалистов простотой и рациональностью. Варяжское (Балтийское), Русское (Черное) моря, Волга и Каспий — вот «отправные пункты» этого закольцованного пути, водной системы, объединяющей множество рек.

Плыли ковчеги по Неве и Волхову, Онежскому и Ильменскому озерам, спускались до верховьев Ловати. А далее тащили их путешественники и торговые люди волоком к Днепру. И там, в районе нынешнего Смоленска, возник главный речной узел. Расходились от него в разные стороны голубые дороги: Припятско-Бугская, Волжская, Северная.

Прошли века, одни реки обмелели, другие изменили свое русло. Исчезла седловина, соединяющая бассейны Волги и Днепра. Но сотворенный природой водораздел и поныне характеризуется минимальным перепадом высот. Разумеется, проектировщики не могли пройти мимо этого примечательного факта. И вряд ли стоит удивляться, что «новый—старый» вариант вполне может составить конкуренцию основному — Волго-

Балтийскому. Ведь, скажем, соединение притоков Ладоги Сясь с Чагодой образуют за Тихвином кратчайший путь к Рыбинскому водохранилищу.

*Тысячу раз
отмерив, или
почему так долго
спорят ученые*

Из тех ста лет, что здравствует идея повернуть часть стока сибирских рек на юг, у нее не было недостатка и в рьяных защитниках, и в страстных оппонентах.

Еще в конце прошлого века знаменитый географ и климатолог А. И. Воейков писал: «Думаю, что в более отдаленном будущем и существование Каспийского моря в его нынешних размерах не будет допущено, и реки, впадающие в него, могут и должны послужить для обширных орошений... Северная часть Каспия между нынешними устьями Волги и Мангышлаком высохнет и превратится в плодородные орошаемые земли».

И ныне, когда идея переброски северных и сибирских рек с целью пополнения водных ресурсов юга и сохранения режима Каспийского, Азовского и Аральского морей воплощается в конкретные проекты, когда ее разработкой заняты десятки научно-исследовательских и проектно-изыскательских организаций, по ряду сопутствующих моментов высказываются противоречивые мнения.

Оно и понятно: слишком велики ставки, чтобы идти на риск, чтобы, прежде чем действовать, не отмерить тысячу раз.

К тому же на смену старым вопросам (а не изменится ли климат Севера, как отреагирует на речную переброску Ледовитый океан, не поглотят ли грунты транспортируемую воду, не слишком ли дорого обойдется реализация проектов и т. п.) добавились новые, связанные с дальнейшим промышленным и сельскохозяйственным освоением северных территорий. Технический прогресс изменил экономическую географию страны. Слова великого Ломоносова: «Российское мо-

гущество Сибирью прирастать будет» воплощаются в жизнь. И мы намереваемся изъять часть стока рек уже не в некогда недостаточно обжитых краях, а в бурно развивающихся регионах. Будь то Европейский Север, будь то Сибирь.

Взрывным назвал академик Г. И. Марчук промышленное развитие Сибири. И если не предусмотреть компенсации нашему вмешательству в природу, не действовать на основе научных, глубоко продуманных рекомендаций, можно очень серьезно повредить естественной среде. «Экономическое обоснование любого проекта, — напоминает ученый, — должно быть не формальным украшением, а именно обоснованием, лежать в основе принятия решения».

Переброска части стока северных рек в южные районы — крупный проект, требующий серьезнейшего экологического обоснования. Здесь необходимы прежде всего всесторонний анализ различных вариантов, выявление целесообразности и эффективности тех или иных решений.

Многолетними исследованиями ведущих научных институтов, коллективами видных специалистов установлено, что изъятие стока северных и сибирских рек в объеме их природных годовых колебаний не приведет к каким-либо крупным негативным изменениям окружающей среды. И поэтому разработки ученых нашли свое отражение в целом ряде государственных и партийных документов.

Видный советский ученый, академик Е. Федоров писал:

«Ничего не получишь даром... И вряд ли разумно стоять на такой позиции: обеспечивай нас, народное хозяйство, всем, чем нужно, делай, что хочешь, но... не затрагивай природу. Это нелепо.

Рациональное взаимодействие с природой (и ее использование, и ее охрана) необходимо для жизни общества».

Созерцательный, далекий от реальности, «философичный» взгляд на природу как на нечто, заведомо не терпящее любого воздействия человека, столь же неправомерен, сколь вредно поспешное, непродуманное стремление во что бы то ни стало «покорить» ее.

Разумная эксплуатация естественных богатств и всемерная их защита — таким должно быть отношение общества к природе. О том (применительно к некоторым аспектам мелиоративной деятельности) и пойдет речь в следующей, заключительной главе этой книги.

Глава шестая

Творить красоту

*Природа не признает шуток;
она всегда правдива, всегда серьезна,
всегда строга; она всегда права;
ошибки же и заблуждения исходят от
людей.*

И. Гете



Болотные тревоги

*Хозяйствовать,
оберегая
природу*

Ту самую природу, которой понадобились миллионы лет, чтобы создать между всеми своими частями необходимое равновесие. В этом смысле она, конечно, «всегда права». Но человек властно вмешивается в окружающую среду. Разумеется, он действует из самых лучших побуждений. Однако достаточно ли осмотрительно? Природа действительно (и тут надо без всяких оговорок согласиться с цитатой) всегда строга и жестоко наказывает за ошибки.

...Облицованный бетоном, уходящий за горизонт оросительный канал разделил надвое некогда единый земельный массив, перерезав привычные пути миграции диких животных. Раскорчеванная и вспаханная полоска мелколесья позволила образовать удобный контур поля, но лишила косуль, зайцев, белок привычного прибежища. А осушенное болото уже никогда не будет желанным приютом для журавлиной стаи. Это только самые очевидные последствия непродуманных мелиоративных и водохозяйственных воздействий. Не так уж редки и куда более масштабные. Иные «мероприятия» могут подтопить или иссушить прилегающие заповедные массивы, истощить и загрязнить водные ресурсы, уменьшить рыбные запасы водоемов.

Но характерны ли подобные примеры? Ведь уже в самом слове «мелиорация» заключен смысл — улучшение. Значит, можно и нужно найти решения, позволяющие разумно использовать землю и воду в сельскохозяйственном производстве и при этом сберечь необходимые условия для жизни растительного и животного мира.

Как же осваивать новые земли, не причиняя ущерба флоре и фауне, не нарушая сложившиеся естест-

венные связи, сохраняя природные ландшафты и чистоту вод?

Эти вопросы волнуют не только ученых, специалистов и практиков. Нет, они находятся в центре внимания широкой общественности. Вспомним хотя бы, какой поистине массовый характер приобрело обсуждение судьбы болот в связи с осушительными мелиорациями. Что же, поговорим о болотах...

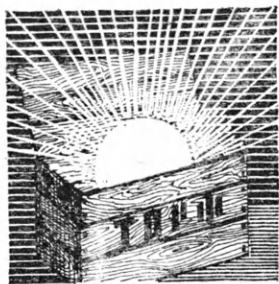
*За что кулик
хвалит свое
болото*

А просто за то, что ему там хорошо! За то, что он может жить, кормиться, выводить птенцов. Ведь болото для кулика и других птиц, многих зверей и растений — поистине родной дом, в котором они издавна отлично обжились.

А человек? Какие у него «отношения» с болотами? Вроде бы — хуже некуда: не зря же с давних времен людское воображение населяет топи всяческой нечистой силой. Да и вполне реальных бед они приносили человеку немало.

Однако не будем огульно ругать болота. Они стоят того, чтобы с ними познакомиться поближе. Впрочем, кажется, любому известно, что такое болото. Но не спешите с ответом... Знаете ли вы, сколько болот? Чем они разнятся? И почему их называют «кладовыми солнца?»

На земном шаре около 3 миллионов квадратных километров болот, причем свыше половины их расположено в нашей стране. Не удивительно, что болота становятся объектом все более пристального внимания ученых. И чем полнее наши знания о них, тем чаще их наделяют самыми лестными эпитетами: необычное, удивительное, неповторимое, уникальное. Так оно и есть. Болота — совершенно особое природное явление, со своим животным и растительным миром, со сложнейшими и порой очень жесткими связями с окружающей средой.



Болотоведы назовут вам чуть ли не дюжину их разновидностей: низинные, переходные, верховые, луговые, тростниковые, ольховые, лесные, осоковые, моховые, кочкарные и т. д. И у каждого присущие только ему особенности, место и роль в общем ландшафте. Потому-то и нельзя подходить с единой меркой к возможности их сельскохозяйственного освоения.

Вот, например, низинные болота, встречающиеся обычно в долинах рек, на местах бывших водоемов, зарастающих озер. Их еще называют болотами грунтового питания. Осушать и осваивать такие болота и можно, и нужно. Совсем другое дело верховые болота. Тут приходится накладывать запрет. Расположенные, как правило, на водоразделах, питающиеся атмосферными осадками, они дают жизнь многим рекам.

А «кладовыми солнца» болота зовут потому, что они содержат удивительное и вполне обыкновенное вещество — торф. Он, действительно, как бы аккумулирует солнечную энергию за многие тысячелетия. Торф все время «живет», в нем разлагаются различные органические остатки. Но достаточно лишить его влаги, и эта «живая» масса превращается в отличный топливный материал. Трудно переоценить плодородные возможности торфа, его значение как удобрения.

Но овладеть этим богатейшим кладом не так-то просто. Под сельскохозяйственное использование пригодны лишь болота со степенью разложения торфа более 30 процентов. Иначе заключенные в нем питательные вещества так и останутся в недоступной для усвоения растениями форме. Отворить «солнечные кладовые», подарить запасенную в них энергию лю-

дям — такова в сущности задача мелиораторов, осваивающих болота.

Цель, что и говорить, самая благая. Но всегда ли допустимые средства используются для ее достижения? Не слишком ли мы много осушаем болот? Не страдают ли от этого реки? Не ухудшается ли климат? Казалось бы, это сугубо современные вопросы, порожденные процессом урбанизации. Между тем они не новы, поскольку дискутируются верных полторы сотни лет. А ответы на них дает сама жизнь.

Еще в 1827 году А. Стойкевич на основе анализа большого фактического материала показал несомненные положительные последствия осушения болот. В частности, он писал: «... климат совершенно переменяется; воздух делается благорастворенным; животные и люди, питаюсь сим чистым, живительным воздухом, делаются здоровее, статнее, веселее и, что в особенности достопримечательно, человек бывает нравственнее».

И мировая практика мелиорации болот, и богатейший отечественный опыт их освоения подтверждают непреложную истину — болота надо осушать и вводить в сельскохозяйственный оборот. Вспомним хотя бы пример Колхиды и Белорусского Полесья: прежние «гиблые края», они славятся теперь своим плодородием, прекрасными условиями для труда и жизни человека.

Но хотелось бы, чтобы и кулик и другие меньшие наши братья, и дикие растения не оставались в обиде. Итак, как же сделать...

*Чтобы и кулик
звалил
мелиораторов* Разумеется, освоение заболоченных территорий должно проводиться рационально, в научно обоснованных пропорциях и с обязательными нетронутыми резервациями. На сей счет существуют и точные рекомендации. В районах такого осушения ученые советуют выделять заповед-

ные болотные ландшафты площадью до 5000 гектаров на каждые 50—100 тысяч квадратных километров. Кроме того, в пределах крупных мелиоративных массивов рекомендуется оставлять в естественном состоянии небольшие резервации по 10—100 гектаров на расстоянии 10—40 километров одна от другой — своеобразные оазисы дикой флоры и фауны.

В нашей стране составлен список болот, подлежащих усиленной охране. Их площадь только в Прибалтике составляет около 400 тысяч, а в Белоруссии более 100 тысяч гектаров.

Однако приходится сталкиваться и с такой ситуацией. Оставленный в неприкосновенности болотный заказник год от года понемногу теряет влагу, словно начинает самоосушаться. Что же происходит? Оказывается, если рядом с ним находятся освоенные земли, то грунтовые воды болота дренируют к прилегающим осушенным массивам. Давно замечено, что болотные резервации необычайно ранимы. Стоит понизиться уровню грунтовых вод, и высыхающий торфяник постепенно разрушается, грозя гибелью всей заповедной зоны.

Как же сохранить «кладовые солнца»? Этого можно достичь только искусственным увлажнением. Ученые предлагают на границе, разделяющей сельскохозяйственную и заповедную зоны, строить подпорные инфильтрационные каналы, которые, словно щит, препятствовали бы снижению уровня грунтовых вод на оставленной в неприкосновенности территории и тем самым сохраняли бы в первозданном виде флору и фауну заповедного участка. Такие несложные гидротехнические устройства позволят словно законсервировать кусочек болота, этого удивительного природного образования.

Ну, а если осушительные мелиорации уже проведены на больших площадях, но охранные территории не предусмотрены? В таких случаях можно создать

избыточно увлажненные места, иначе говоря, искусственные болота на неудобных и непригодных для сельскохозяйственного производства территориях, например на всхолмленных землях с неразвитым почвенным покровом. Сюда от насосной станции по смонтированному на опорах трубопроводу с разбрызгивателями подают дренажные воды. А чтобы исключить поверхностный сток, переувлажненную зону окружают небольшой земляной дамбой. И можно быть уверенным, что птицы, звери, растения быстро обживут «рукотворное» болото.



В деле сохранения болот уже накоплен большой, интересный, а порой и поистине уникальный опыт. Вот, например, Подмоскowie — край, где немало заболоченных, покрытых лесами пространств, обилие мелких рек, озер и прудов. В то же время эти места издавна плотно заселены людьми, активно эксплуатируются и испытывают весьма ощутимый гнет урбанизации. Понятно, что мелиоративные работы ведутся здесь, так сказать, в нетипичных условиях, поскольку вопросы охраны окружающей среды и сохранения местных природных ландшафтов приобретают особую остроту и значимость.

И как обнадеживающе выглядит тот факт, что в самой «урбанизированной» области страны сохранено замечательное редкостное болото — Оршинский мох. Расположенное недалеко от столицы, оно занимает около 60 тысяч гектаров и представляет собой заповедник со множеством рек, озер, ручьев — раздолье для диких животных и растений. Другое знаменитое подмосковное болото, где собираются крупные стаи серых журавлей, охраняется в Талдомском районе.

И, быть может, вместе с ними похвалит мелиораторов за их заботу о природе и этот самый кулик из всем известной пословицы...

*На родине
племени мещера* Трудно себе представить, что когда-то здешние края «утюжили» ледники. Но следы их более чем очевидны: это нынешние неповторимые, удивительные моренно-водно-ледниковые ландшафты Московской, Рязанской, Владимирской областей — долинные, озерные, островные, пойменные, террасовые и другие. Поразительно и разнообразие рельефа: неглубокие западины, песчаные повышения с лесными борами, заболоченные лощины, балки, луга, торфяники — их особенно часто встречаешь на той низменной равнине, которая получила звучное название Мещера. А само имя она унаследовала от жившего в давние времена на территории нынешней Рязанской области древнего племени.

Неоценима роль Среднерусского Полесья в отечественной истории. Именно здесь возникло Московское великое княжество, ставшее политическим, экономическим, культурным центром огромной страны, основой русской государственности. Тем значимее и ответственнее сегодня задача — уберечь уникальное наследие прошлого, передать его будущим поколениям. Речь идет о сохранении всего культурно-исторического и природного комплекса Мещеры, о создании своеобразного заповедного края.

Масштабность такой задачи становится очевидной, стоит лишь очертить его географические контуры. Границы у Мещеры речные: на юго-западе — по Москве-реке, на юге — по Оке, на востоке — по Судогге и Колпе, на севере — по Клязьме. Московская Мещера охватывает территорию Ногинского, Павлово-Посадского, Орехово-Зуевского, Шатурского, Егорьевского, Воскресенского, Раменского и частично других районов, узкой полосой подступает к самой столице.

Едва электричка вырвется за границы Москвы, как за окном начнут мелькать знакомые пейзажи: сосновый лес, поле, березовая роща, кустарник и рябина у самого полотна, озерцо, луг, овраги и холмы, излучина реки с песчаной отмелью и снова лес...

Но нынешняя Мещера — это и зона давней, активной деятельности человека, где много крупных городов, промышленных предприятий, дорог. И, конечно же, это край традиционно развитого сельскохозяйственного производства. Сегодня здесь развернуты работы невиданного масштаба по преобразованию Российского Нечерноземья.

Разбуженный край Словом, как бы ни восхищали нас природные ландшафты Мещеры, их спокойствие и величие, мы стоим перед необходимостью сельскохозяйственного освоения обширных заболоченных, покрытых кустарником и осокой территорий.

Слабый наклон изменности к водотокам, водонепроницаемые почвогрунты образовали здесь многочисленные озера и болота. Грунтовые воды подступают к самой поверхности. Возвышенные же места покрыты бедными гумусом песчаными почвами. На протяжении веков жители Мещеры боролись с избытком воды, но их усилия часто были тщетными. Вообще же наши предки, жившие в этих местах, страдали не только от «воды великой», но и от засухи. Вот лишь несколько строк из русских летописей начала нашего тысячелетия:

«Вода бысть велика в Днепре, и Десне, и Припети».

«В се лето суша такова бысть, яко и земля изгаряше и болота, и борове сами зажигахуся...»

«Вода бяше велика в Волхове, потопа люди и жита».

«Бысть бездожие ведра велие, и мнози лесы, и бору, и болота загораху. Мгла на земли прилегла, и

птицы, по воздуху не видяще летати, падаху на землю и умираху, а звери во грады и в села к человеку вхожаху, и бысть страх и ужас на всех».

Русский ученый М. Боголепов в своей работе «О колебаниях климата в Европейской России в историческую эпоху» сопоставил многочисленные подобные записи и пришел к выводу, что «на протяжении трех столетий мы видим чрезвычайно правильное чередование засух, сопровождаемых пожарами лесов и болот... Между засухами распределялись как максимум осадков дождливые года».

Первая попытка осушения больших площадей мещерских болот была предпринята экспедицией И. И. Жилинского еще в конце прошлого века. К сожалению, результаты большого труда не получили должного развития, поскольку каналы оказались лишенными необходимого ухода. Знаток этих мест К. Г. Паустовский писал: «Сейчас каналы эти заглохли и заросли болотными травами. В них гнездятся утки, живут ленивые лини и верткие вьюны. Каналы эти очень живописны. Они уходят в глубь лесов. Заросли свисают над водой темными арками. Кажется, что каждый канал ведет в таинственные места. По каналам, особенно весной, можно пробираться в легком челне на десятки километров». Это все, что осталось от крупной работы пионеров мелиорации Мещеры.

Широкомасштабное освоение Мещерской низменности началось только в наши дни, когда партия и правительство приняли грандиозную программу преобразования Российского Нечерноземья, в которой важнейшее место отводится мелиоративным работам. Следует отметить, что нынешний этап развития края— это дальнейшее воплощение ленинских идей, заложенных в плане ГОЭЛРО, где отмечалось «громадное государственное значение осушения заболоченных земель, лугов и болот в северной, центральной и западной частях России».

Однако сегодня мелиорации в Мещере предусматривают не только осушение, а целый комплекс мер, включающих в себя культуртехнические работы, известкование кислых почв, устранение мелкоконтурности полей, рациональное использование земельных и водных ресурсов. Вместе с передовой агротехнической мелиоративные мероприятия направлены на резкое повышение продуктивности все еще скупого на отдачу мещерского гектара.

Как же выполняется мелиораторами эта нелегкая задача? Казалось бы, путь известен: надо прокладывать в заболоченных массивах осушительные каналы. Практика показала, что только этим ограничиваться нельзя. Так, в некоторых местах Мещерской низменности, особенно на мощных торфяниках, подстилаемых хорошо фильтрующими песками, мелиораторы применяли глубокие, но более чем обычно удаленные один от другого осушительные каналы. Это позволяло распланировать поля, удобные для использования современной широкозахватной сельскохозяйственной техники. Однако такие каналы занимали большие площади угодий, требовали немалых эксплуатационных затрат и, главное, приводили к переосушению земель в жаркие, с малым количеством осадков сезоны.

Наиболее распространенным в освоении переувлажненных земель Мещеры становится сейчас комплексный метод, предполагающий строительство в поймах рек осушительно-увлажнительных систем с закрытым дренажем. Они сочетаются с рациональной технологией ведения культуртехнических работ. Важная часть этой технологии — бережное отношение к плодородному гумусному слою почвы, утилизация древесно-кустарниковой растительности, выполнение значительного объема работ в зимнее время, тщательное продуманная первичная обработка осушенных болот. И возрожденная земля щедро благодарит сельских тружеников.

Комплексный подход к освоению мещерских пойм оказался весьма удачным. Пример — пойма Оки. Тут созданы продуктивные орошаемые угодья на базе осушительно-увлажнительных систем с закрытым дренажем и применения дождевальных машин. Террасовый рельеф поймы вынуждает предусматривать оградительные каналы и устройства, перехватывающие поверхностные воды с верхних «этажей». Это позволяет значительно раньше начинать полевые работы, что очень существенно в условиях капризного климата Мещеры.

Результаты мелиорации самым непосредственным и благотворным образом сказались на экономике здешних хозяйств.

Есть в приокской пойме совхоз «Овощевод». Раньше о нем мало кто слышал. Но вот построили здесь рязанские мелиораторы осушительно-увлажнительную систему.

Закрытый дренаж избавил поля от лишней влаги, но он же увлажняет почву в период вегетации растений. Стационарные насосные станции подают окскую воду по закрытым трубопроводам к дождевальным машинам «Днепр», «Волжанка». Мелиорированный гектар быстро откликнулся на заботу. Резко возросли сборы овощных культур, на которых и специализировано хозяйство. Поднялась и другая отрасль — молочное животноводство. Отборное, почти в три тысячи голов совхозное стадо в достатке получает с мелиорированных угодий высокобелковые корма. В короткий срок валовое производство продукции было увеличено в несколько раз при значительном снижении ее себестоимости.

Максимум хозяйственной пользы при максимуме же природоохранных мероприятий — вот о чем говорит опыт мелиорации древней мещерской земли.

Поле, вода и «меньшие братья»

«Подводные камни» орошения Истина, которую следует понимать и свято блюсти всем участникам мелиоративного и водохозяйственного освоения, заключается в том, что либо саму возможность нанесения природе ущерба следует предупреждать, либо, если без него не обойтись, он должен компенсироваться необходимыми мерами.

А опасность такого ущерба порой очень велика. При проведении оросительных мелиораций без необходимого учета сложившихся природных связей и закономерностей могут наблюдаться засоление и заболачивание почв, усиление ветровой и водной эрозии, обмеление рек, исчезновение ценных природных ландшафтов, ухудшение условий обитания наземных и водных животных. Главное же зло оросительных мелиораций, как мы уже отмечали,— потери воды, в результате чего страдают и экономика, и природа.

Как видим, надобность в оросительных мелиорациях и необходимость сохранения окружающей среды сочетаются очень и очень непросто. Это не удивительно: ведь современные крупные оросительные системы представляют собой новые антропогенные ландшафты. Как должны они вписываться в сложившиеся природные связи?

Взять хотя бы такие противоречивые проблемы: мы создаем на равнинной территории водохранилища для орошения земель, но тем самым затопляем большие площади пригодных для земледелия угодий; мы строим протяженные оросительные каналы, которые делят на части некогда единый массив, а значит, перерезаем пути миграции некоторых диких животных. Чем больше создается искусственных водоемов, каналов, тем выше уровень грунтовых вод и, следовательно, опасность вторичного засоления. А как быть со

сбросными оросительными водами, несущими с полей соли и химические удобрения?

Но вот, пожалуй, самый коварный «подводный камень», таящийся в глубинах крупных искусственных водоемов. Если подземные горизонты грунтовых вод расположены ниже дна водохранилища, то инфильтрующаяся из него вода, достигнув водоупорного пласта, растекается в стороны и создает свой новый подземный горизонт. А уж последствия его «работы» могут быть самыми неожиданными. Причина того же явления может быть несколько иной. Скажем, реку, куда грунтовые воды испокон века стекали в виде знакомых нам с детства ключей и родников, перекрыли плотиной. Возник так называемый водный подпор, который «закупорил» ключи и родники. Грунтовым водам не остается ничего иного, как подняться на новый уровень, а тем самым создать тысячи проблем мелиораторам, строителям, горнодобытчикам. В чем это выражается? За многие сотни метров и даже километров от водохранилища вдруг появляется заболоченная территория, засоляется почва, дают усадку сооружения, проседает и разрушается полотно дорог.

Но, как говорится, нет худа без добра. Подтопление иной раз приносит пользу. С подъемом грунтовых вод увеличивается влажность почв, причем сами грунтовые воды уже не те, что были до строительства водохранилища. Они менее минерализованы, поскольку опреснены водой искусственного озера и потому не вызывают засоления. Такая в меру увлажненная почва дает куда более высокие, чем прежде, урожаи.

Вот почему специалисты все решительнее советуют в зонах водохранилищ использовать для орошения подземные воды. В этом случае мы буквально ловим двух зайцев: во-первых, используем доступную, не требующую магистральных сооружений влагу, во-вторых, понижаем уровень грунтовых вод.

Вообще же в распоряжении мелиораторов разнообразные средства и методы борьбы с потерями оросительной воды. Тут и противофильтрационные устройства, и строгий учет и автоматизация водоподдачи, и прогрессивные методы орошения, и многое другое. Вот только пользоваться этим богатым арсеналом нужно умело...

И птичий рай и туристская тропа Для сохранения естественных ландшафтов ученые рекомендуют выделять под заповедные зоны не менее 10—15 процентов мелиорируемой территории, особое внимание уделяя местам обитания животных, в том числе ценных промысловых. Не только экологическую, но и эстетическую ценность новому пейзажу придадут в первозданном виде участки растительности, своеобразные рощицы с родниками и даже совсем небольшие заросли кустарника или мелколесья.

Важное значение придают мелиораторы и озеленению гидротехнических объектов. Зеленое ожерелье водохранилищ, лесопосадки вдоль каналов украшают антропогенный ландшафт, предохраняют водоемы от загрязнения. А животноводческие фермы и комплексы, создаваемые на мелиорируемых землях? На их территории тоже должны быть деревья, кустарники, цветы, травяные газоны. Да и обносить их лучше всего живыми кустарниковыми изгородями. Два-три ряда посадки боярышника, шиповника, желтой акации при подрезке уже через несколько лет создадут непроницаемую для скота зеленую стену. Такая живописная и надежная изгородь может дать лекарственные плоды, стать приютом для птиц.

Площади современных оросительных систем и пахотных массивов измеряются уже не десятками, а сотнями тысяч гектаров. Куда же деваться нашим меньшим братьям, которые прежде жили в сведенных зарослях? Теперь этой проблеме уделяется значи-

тельное внимание при создании любого проекта мелиорации земель. Вариантов решения природоохранных задач много. Часть из них жестко регламентирована. В частности, разработано специальное Руководство по составлению раздела проекта по охране окружающей среды.

Вот лишь некоторые из его рекомендаций.

В местах гнездования, откорма, зимовки птиц создаются заповедные зоны в границах мелиоративной системы. Как можно полнее учитываются и потребности зверей. Например, там, где обитают бобры, предусматриваются посадки защитных полос ивы, осины, ольхи, то есть тех пород, которые служат их кормом. Облицованные железобетоном оросительные каналы, а также дороги должны иметь не менее чем через каждый километр пологие шероховатые проходы для миграции диких животных.

Предлагается немало природоохранных решений и в организации самой структуры орошаемых полей. Скажем, при использовании дождевальных машин кругового действия остаются неполитыми угловые участки поля. Увлажнение этих участков требует немалых дополнительных затрат. А стоит ли вообще что делать? Ученый из Белорусского НИИ мелиорации и водного хозяйства И. В. Минаев предлагает отказаться от их орошения, более того, увеличить расстояния между водозаборными гидрантами с тем, чтобы образовавшиеся промежуточные полосы и оставшиеся «углы» орошаемого массива можно было засадить лесокустарниковой растительностью.

Эти оазисы дикой природы станут жилищем пернатых, которые откликнутся на заботу хотя бы тем, что будут уничтожать вредителей сельскохозяйственных культур. Ну, а для человека это полоса — чем не туристская тропа к памятным и историческим местам.

В проектах мелиоративных систем предусматриваются природные зоны для лечебных, курортных и

оздоровительных целей. В самом общем случае критерий выбора таких зон предполагает, что объект не должен требовать больших дополнительных работ по планировке, строительству дорог, коммуникаций и т. п. и занимать ценные в сельскохозяйственном отношении земли.

Ученые-курортологи рекомендуют использовать под рекреационные цели места выхода минеральных вод, месторождения лечебных грязей. Природоведы дополняют перечень участками с ценными природными и историческими памятниками, живописными уголками водохранилищ и каналов.

Итак, речь идет о своего рода комплексных системах, в создании которых заинтересованы не только собственно мелиоративные и сельскохозяйственные организации, но и представители рыбного и охотничьего хозяйств, здравоохранения, туристские и профсоюзные органы.

Что же касается зон отдыха, то для их устройства всегда, как показывает практика, можно без ущерба для дела найти простое и верное решение. Скажем, почему бы на магистральном канале не предусмотреть места для рыболовов, пляжные откосы, пешеходные мостики, автомобильные стоянки, специально выделенные поляны в лесопосадках и т. п.

Так что польза и красота — понятия вполне совместимые.

*Когда довольны
полевод
и охотник...*

Пахотное поле сменилось лесокустарниковыми зарослями. Еще несколько десятков шагов, и в центре низинки открылся небольшой прудок, покрытый густой водной и болотной растительностью.

Пожалуй, всем знаком этот типичный фрагмент ландшафта Среднерусской равнины, Нечерноземья, где обилие возвышенных участков соседствует с микроронжениями, западинами, блюдцами. Подобные



поля с вымочками, в которых гибель или весомая потеря урожая гарантированы, — сущая беда и для мелиоратора, и для земледельца.

Окультурить их стоит немалого труда, а между тем такие низинки — излюбленное место обитания всяческой дичи. Вот и родилась оригинальная идея совмещения полей севооборота с охотничьими угодьями.

Выделенные для микрорезерватов возвышенные и пониженные участки обсаживают древесно-кустарниковой растительностью, препятствующей выносу на поля семян сорных растений. Эти очаги дикой природы соединяют между собой не только каналами, но и посадками леса, кустарников и высокостебельных трав, чтобы в них укрывались и беспрепятственно мигрировали зайцы, куропатки, косули и другие животные, для которых на границах полей специально предусматривают кормовые защитные участки.

Совмещение полей севооборота с охотничьими угодьями, понятно, снижает коэффициент использования земли, но потери из-за прудков и лесопосадок с лихвой возмещаются в результате экономического эффекта, получаемого от охотничьего хозяйства. Что же касается экологической, природоохранной ценности такого ландшафтного решения, то она совершенно очевидна.

Подобный «пахотно-охотничий» вариант в конкретных условиях может оказаться наилучшим, и тогда найдет отражение в проекте мелиоративного строительства.

Вообще же, повторим еще раз, в проектах мелиоративных систем обязателен специальный раздел «Охрана природы». Ни один проект не будет одобрен экс-

пертизой, если в нем не предусмотрены всесторонние меры по охране флоры и фауны, вод и почв, не учтены перспективы развития рыбного хозяйства.

Природоохранные мероприятия становятся критерием совершенства современной мелиоративной системы, всего водохозяйственного комплекса.

*Куда поплывет
рыба?*

Но если весь комплекс природоохранных мер — это критерий совершенства мелиоративного объекта, то надежные рыбозащитные меры — это своеобразный эталон качества. Так, должны предусматриваться охранные зоны обитания рыб, гарантироваться определенный уровень вод в водоемах, их чистота, эффективность применения инженерных способов защиты молоди рыб в зоне водозаборных устройств и др.

250 видов промысловых рыб и среди них — осетр, севрюга, лосось, белуга, стерлядь — водятся в многочисленных водоемах нашей страны. Сохранить и приумножить эти рыбные богатства в условиях интенсивного гидромелиоративного строительства и все возрастающего водопотребления — чрезвычайно важная народнохозяйственная проблема. Как ее решают создатели гидромелиоративных объектов?

Прежде чем запроектировать тот или иной способ рыбозащиты, например при водозаборах, надо хорошо изучить жизнь водных обитателей, их «привычки», «характер», особенности поведения. И здесь первое слово за лабораторным экспериментом.

...Облицованный кафельной плиткой резервуар заполнен водой, в которой мелькают стайки малых рыбешек. Молодь. А чтобы они чувствовали себя хорошо, предусмотрены специальные устройства, обеспечивающие циркуляцию воды, ее очистку и обогащение кислородом. Здесь малыши живут, здесь их дом, а вот место «работы» — рядом. Это замкнутый эллипсообразный гидравлический лоток, снабженный гид-

ромотором для создания водяного потока. В лотке перед ответвлением можно устанавливать различные по форме сетки, заграждения, перегородки, устройства, создающие воздушную пузырьковую завесу, и т. п.

Эксперимент начинают с того, что в гидравлический лоток выпускают несколько десятков рыбешек. Затем включают насос, который гонит воду, имитируя движение потока у машинного водозабора. Подопытная стайка мальков, словно по команде, поворачивается навстречу течению, но оно сносит их к водозабору. Скорость воды возрастает, и вот водозабор уже совсем близко. Опасность. Надо отпугнуть, задержать молодь и направить в спокойное русло отводного рукава. Для того-то на их пути и устанавливают заградители различных типов и конструкций. Большая часть мальков благополучно ушла в отводной канал, но несколько «неудачников» все-таки попало в водозабор. Их вылавливают и пересчитывают, определяя эффективность заградителя.

Исследователи меняют скорость воды, ее температуру, задают различные динамические режимы потока, ставят те или иные заградительные устройства, используют подопытных рыб разных пород и возрастов, а потом тщательно анализируют полученные результаты. Такие эксперименты помогают оценить плавательные способности и изучить поведение рыб в зоне машинного водозабора, выявить возможность пропуска молоди через насосные агрегаты без сооружения сложных и дорогостоящих заградителей, наконец, смоделировать и проверить различные типы и конструкции средств рыбозащиты. Эта работа исключительно важна, поскольку проект любого гидромелиоративного объекта никак нельзя считать законченным, если в нем не предусмотрен надежный и эффективный комплекс рыбоохранных мер.

Какие же рыбозащитные устройства применяют

нить полноводность и чистоту его голубых артерий. Добиться этого при нынешнем размахе хозяйственной деятельности очень сложно, но крайне необходимо.

А между тем человечество, похоже, все еще живет с привычной мыслью, что воды на Земле сколько угодно. Предупреждения ученых о том, что ее восполнимые запасы подходят к концу, учащающиеся вести о ее очевидной нехватке в ряде районов мира, сообщения о загрязнении океанских просторов воспринимаются порой как явное преувеличение опасности, как необоснованная тревога.

Однако становится все более очевидным, что угроза реальна и таится она не столько в увеличении объемов водопользования и в неравномерности распределения воды на планете, сколько в том, что, как ни парадоксально, человек загрязняет и портит воды в сотни, тысячи раз больше, чем потребляет.

Задумайтесь над таким фактом: только один килограмм нефти или бензина, попадающих в воду, губит тонны самой дорогой на свете жидкости. Эту воду нельзя пить, она не годится и для полива. Казалось бы, вполне безобидная картина: автомобилист остановился на берегу речки или озера, чтобы помыть машину. Однако, по современным экологическим представлениям, это настоящее преступление, ведь в мире не единицы, а сотни миллионов автомобилей.

Да разве одни автомобили! Загрязнение вод промышленными отходами принимает для некоторых речных бассейнов буквально катастрофические масштабы.

Кто не слышал о трагедии Рейна, когда-то славившегося своей прозрачностью и чистотой. Ныне это «великая сточная канава Европы». Его воды мертвы, в них нет ничего живого, они ядовиты и непригодны даже для орошения.

Париж, великолепная французская столица, ежедневно сбрасывает в Сену более одного миллиона ку-

бометров совершенно неочищенных сточных вод. Французский ученый и путешественник Ф. Диоле, участник всемирно известных исследований Ж. И. Кусто с болью писал: «Наши реки и озера умирают... Парижане до XIX века пили воду прямо из Сены. Теперь же летом река несет больше сточных вод, чем чистых, текущих с верховий». Увы, перечень подобных примеров можно продолжить.

Сравнительно недавно у воды появился еще один враг — ядохимикаты и удобрения, все более широко применяемые в сельском хозяйстве. Индустриализация аграрных отраслей, к сожалению, сопровождается и увеличением количества и степени токсичности отходов. Таким образом, загрязнение вод проявляется теперь и там, где еще вчера природе ничто не угрожало. Да и вообще «география стоков» захватывает все новые районы мира.

Сохранить источники жизни Где же выход из создавшегося положения? Вы скажете: надо строить очистные сооружения, не допускать сбросов отходов. Верно. Но специалисты говорят, что даже самые современные очистные сооружения далеки от совершенства. Они, конечно, отодвигают угрозу загрязнения вод, но не ликвидируют ее совсем. А между тем опасность становится все более реальной...

Ученые всего мира настойчиво работают над решением этой проблемы. Очевидно, оно должно быть многосторонним, комплексным. Видные специалисты предлагают коренное изменение технологии использования воды всеми водопользователями: замкнутые циклы водоснабжения и безотходная технология в промышленности; в сельском хозяйстве — переход к закрытой оросительной сети, изменение технологии поливов (дождевание малой интенсивности, импульсное дождевание, капельное орошение для программированного поддержания влажности почв в заданном

интервале); в рыбном хозяйстве — повсеместный в рамках биологической допустимости переход к управляемому производству рыбной продукции; в коммунальном хозяйстве — существенное повышение КПД водопроводных и канализационных систем, разделение водопроводов питьевого и хозяйственного назначения.

Этот комплекс мер по экономному использованию и охране вод — отнюдь не далекая мечта, не благое пожелание на будущее. Скорее, это своеобразный перечень рабочих рекомендаций, которые находят все более широкое практическое применение. А в качестве иллюстрации сказанного приведем строки из корреспонденции ТАСС, опубликованной в газете «Правда» (от 23.12.81) под заголовком «Завод экономит воду». Маленькая неприметная заметка сообщала о том, что в Запорожье «полностью прекратил потребление днепровской воды для производственных нужд» крупный здешний завод — гигант черной металлургии.

В нашей стране время множит подобные примеры. Но, пожалуй, одним из самых ярких может служить Москва-река. Река, протекающая по гигантскому городу с мощной индустрией, по районам с развитой промышленностью и сельским хозяйством, река, транспортирующая миллионы тонн грузов, в недавние годы стала на удивление чиста и прозрачна. И такая отрадная, красноречивая примета: на ее берегах появились и стали обычными фигуры рыбаков с удочками...

В нашей стране делу защиты природы приданы законодательный характер и общегосударственный размах. Основы водного законодательства СССР и союзных республик, ряд других важных документов предусматривают целый комплекс мер по охране вод от загрязнения, засорения, истощения. Большие задачи в этой связи ставятся перед мелиораторами.

Но охранять нужно не только природные воды, но и рукотворные реки и моря. При чем воды, текущие в искусственных руслах, нуждаются в еще большей защите, поскольку у них нет присущего речным бассейнам «врожденно-го» свойства самоочищения. Да и сами каналы создают на прилегающих территориях совершенно новые условия, порой вступающие в противоречие с природными.



Тому, как сохранить свои творения, создатели магистральных водных трасс могут поучиться у природы. Любую — малую или большую реку бережет вся окружающая среда, естественный прибрежный комплекс. Поэтому и ученые рекомендуют вдоль каналов и вокруг водоемов создавать специальные территории — водоохранные зоны шириной до полукилометра. Идеальной водоохранной зоной могут быть пойменные земли или надпойменные террасы, покрытые лесной и кустарниковой растительностью. Разумеется, в таких местах резко ограничивается деятельность человека.

А теперь от общих соображений и рекомендаций вновь перейдем к конкретному примеру и побываем на Ровенщине вблизи села Клесов...

*В долине реки
Льва*

Здесь на границе болота и леса расположено большое и красивое озеро с песчаным дном. В окружающих лесах найдены ареалы редких растений. Как же сохранить этот уникальный природный ландшафт, чистоту озерной и грунтовых вод, если рядом намечено проведение интенсивных мелиоративных работ, — над таким вопросом задумались ученые и специалисты Украинского государственного проектного инсти-

туда водного хозяйства и Сарненской научно-исследовательской станции.

На основании результатов исследований и анализа многих вариантов было решено оставить вокруг озера километровую охранную зону, устранить какую-либо возможность использования его воды в хозяйственных целях, исключить сток в озеро сбросных поверхностных вод с полей осваиваемого участка. В месте выхода весенних вод из озера был предусмотрен шлюз-регулятор, позволяющий сохранять их более длительное время.

Мелиоративная система на прилегающих землях запроектирована как осушительно-увлажнительная с закрытым дренажем. Для сохранения всего природного комплекса эксплуатация окружающих сельскохозяйственных угодий ориентирована на биологические методы защиты культурных растений. Применение минеральных удобрений разрешено лишь в минимально необходимых дозах.

Все животноводческие фермы в округе оборудованы отстойниками с водонепроницаемыми стенками. Под обслуживание и мойку техники отведены специальные площадки. Любые хозяйственные постройки и летние лагеря скота предусмотрено располагать на участках рельефа с залеганием грунтовых вод не выше 6 метров.

Клесовский лес, да и весь здешний ландшафт настолько великолепны, что, конечно же, заслуживают самого внимательного отношения. Но оберегать нужно и обычные прибрежные леса. Например, в местах возможных оползней рекомендуется сохранять осинники, ивняки, хорошо скрепляющие верхние слои почвы. Более того, у каналов и водохранилищ необходимо создавать низкоствольные посадки из ив, тополей, березы, ольхи, обладающих отличными берегозащитными свойствами.

*Замкнутая
система*

Ну, а теперь речь пойдет об очень остром и трудном вопросе: что же все-таки делать со стоками полей, несущими остатки минеральных удобрений и ядохимикатов? В промышленности создание безотходных водооборотных циклов производства — дело вполне реальное. Возможно ли нечто похожее в сельском хозяйстве, где площади «цехов» под открытым небом измеряются тысячами гектаров?

Да, возможно! — такой ответ со всей определенностью дают и научные разработки, и практический опыт создания водооборотных систем, действующих по замкнутой схеме водоем — насосная станция — поле — водоем.

Подобная система построена в колхозе «Путь к коммунизму» Пинского района Брестской области. В период переувлажнения лишнюю влагу отводят с осушаемой территории польдера при помощи насосной станции в пруд-накопитель. В жаркую летнюю пору та же насосная станция гонит воду из этого пруда на поля. Обогащенная кислородом, содержащая микрофлору, остатки минеральных удобрений, она оказывается немаловажным фактором повышения урожайности. Но главное, конечно же, — природоохранный эффект: стекающая с полей вода не попадает в открытые природные водоемы.

А вот еще один пример водооборотной мелиоративной системы. Она охватывает 860 гектаров полей колхоза «Ленинский путь» Мядельского района Минской области. В ее состав входят: задерживающее сток подпорное сооружение на реке Раевка, наливной пруд и польдер емкостью 700 тысяч кубометров, куда насосная станция подает речную воду. В вегетационный период весь сток с полей, несущий часть удобрений и ядохимикатов, аккумулируется у подпорного сооружения и нагнетается насосами в наливной пруд, а из него вновь направляется в оросительную сеть.

Авторы проекта рассчитали, что создание наливного пруда и водооборотной системы позволит сохранить водные запасы озера Мядель и уберечь его и связанные с ним подземные горизонты от загрязнения дренажными стоками. Кроме того, проектировщики доказали возможность отказаться без ущерба для урожайности возделываемых культур от внесения любых удобрений по снежному покрову, ограничить применение азотных удобрений осенью, использовать гербициды и ядохимикаты только кратковременного действия, а также сократить благодаря километровой защитной полосе вынос смываемых поверхностными водами твердых частиц.

Проект предусматривает использование мелкозалежных торфяников под многолетние травы, комплекс мер, направленных на предотвращение отрицательного влияния мелиоративной системы на примыкающие угодья, и др.

И все-таки подобные системы пока немногочисленны, а главное — их возможности весьма ограничены.

Замкнутые польдеры не способны собрать и очистить те миллионы кубометров вод, которые поступают с огромных орошаемых массивов. В отличие от промышленности создание безотходной технологии и достижение нулевого сброса является для сельского хозяйства делом будущего.

А вообще, прежде чем искать искусные способы очистки и строить дорогостоящие очистные сооружения, проще и лучше постараться беречь и поменьше загрязнять воду.

Все мы — водопользователи и потому должны неустанно заботиться о чистоте голубых артерий планеты. Вода — источник и основа жизни, и ее ничем нельзя заменить. Это должен знать и помнить каждый человек.

...Многое из сказанного здесь применяется в прак-

тике мелиоративного строительства. Другая часть — это перспективные разработки и рекомендации, как сделать мелиорацию земель не только ключом к изобилию, но и мудрым хранителем, строгим часовым природы. Нам и нашим потомкам хотелось бы видеть прекрасно возделанные плодородные нивы, сочетающиеся с живописными естественными ландшафтами, великолепные гидросооружения, окруженные зеленью лесов и рощ. Творить красоту — в этом заключается благородная цель и этим же диктуется высочайшая мера ответственности деятельности всех мелиораторов.

День мелиоратора (вместо послесловия)

Так называется один из самых молодых советских праздников. И есть глубокий смысл в том, что именно в первое воскресенье июня, в самом начале лета, когда природа буйным цветением зелени покрывает землю, отмечает его почти двухмиллионная армия мелиораторов нашей страны — ученых и строителей, проектировщиков и эксплуатационников. Это их трудом возрождается плодородие почв, зацветают сады в пустынях, прокладываются трассы искусственных рек, создаются рукотворные моря.

Стало доброй традицией встречать этот профессиональный праздник новыми трудовыми успехами. Мелиораторы рассказывают о своей работе и жизни, рапортуют о достигнутом, делятся планами на будущее. Давайте же предоставим слово лишь немногим из тех, кого справедливо называют правофланговыми мелиоративного строительства.

«Партия и народ доверили нам важнейший участок в борьбе за изобилие земных даров. Мы стремимся с честью оправдать это высокое доверие», — говорил на праздновании Дня мелиоратора Герой Социалистического Труда, экскаваторщик управления «Главполесьеводстрой» В. П. Шаповал.

Проникновенно и с гордостью за свою профессию писал в газету бригадир комплексной хозрасчетной бригады управления «Саратовводстрой» Е. Рубаха: «Работаем мы на строительстве оросительной системы. Часто трассы новых каналов проходят неподалеку от тех участков, над которыми земледельцы уже

включают искусственный дождь. Даже в самое засушливое лето здесь быстро идут в рост растения, посевы зеленеют до конца лета. Что может быть благодарнее, чем видеть результаты своего труда!»

«Улучшение использования мелиорированных земель — важнейшая народнохозяйственная задача. Она является смыслом и целью работы всех звеньев в сложной технологической цепи гидромелиоративного строительства. И потому забота о конечном результате становится главной. Каждый в нашем коллективе старается на своем участке работы устранить все недостатки, довести любую операцию до совершенства», — так характеризует своих товарищей Герой Социалистического Труда бригадир бульдозеристов передвижной механизированной колонны треста «Краснодаргидрострой» В. И. Бородулин.

Под этими словами мог бы с полным правом подписаться и экскаваторщик треста «Саратовканалстрой» В. И. Мещеркин. «Пять секунд — много это или мало?» — спрашивает он. И отвечает: «Много, очень много. Ведь именно пять секунд удалось сэкономить на одном цикле работы машины. Они-то и позволили вынимать уже четыре ковша в минуту вместо трех по норме. Казалось бы, считанные мгновения, но при высоком ритме труда в них таятся немалые производственные резервы».

А вот строки из рапорта известного на всю страну экипажа, возглавляемого Героем Социалистического Труда Леонидом Ганоцким: «Мы сооружаем оросительные каналы, насосные станции, плотины и водохранилища на многие десятилетия. И от каждого из нас — механизатора, монтажника, арматурщика, бетонщика — зависят качество и долговечность сооружения, эффективность его использования. Какая же высокая ответственность перед страной лежит на нас, мелиораторах!»

Рядом с мастерами, опытными наставниками трудятся молодые мелиораторы. Освоение и обновление земель уже давно стало героическим делом советской молодежи. Так было, так есть и сегодня. Достаточно сказать, что сооружение более 20 крупных мелиоративных объектов объявлено Всесоюзными ударными комсомольскими стройками. На них работают сотни тысяч посланцев Ленинского комсомола. Участие в мелиоративном строительстве открывает перед нами широкие горизонты увлекательного, творческого труда, совершенствования знаний и профессиональных навыков, обретения гражданской зрелости.

Величественны деяния людей, преобразующих землю. Ныне весь советский народ претворяет в жизнь грандиозные предназначения Продовольственной программы СССР, в которой важное место отведено вопросам мелиоративного строительства. Мелиорированное поле страны должно достичь к 1990 году площади 41—44 миллиона гектаров. И тех, кто изберет мелиоративное дело своей профессией, ждет большая, трудная и славная работа по возрождению земного плодородия.

Оглавление

Предисловие	5
<i>Глава первая.</i> ПО СЛЕДАМ ВЕЛИКИХ ИРРИГАЦИЙ	9
Великие воспитатели	10
В Древнем Хорезме	20
<i>Глава вторая.</i> ПЛОДОРодНЫЕ СИЛЫ ЗЕМЛИ	31
На магистральных направлениях	32
Мелиорация и НТР	39
Мелиоративная «терапия»	52
Преобразующие землю	61
<i>Глава третья.</i> НОВЬ ДРЕВНЕГО ИСКУССТВА	75
Радуга над полем	76
На пути к урожаю	86
Мелиоративная «косметика»	98
Половодье по заказу	111
<i>Глава четвертая.</i> СОТВОРЕННОЕ ЧУДО	121
Девиз — созидание	122
Артерии плодородия	127
Покорение Амударьи	135
В преображенных краях	138
<i>Глава пятая.</i> НЕОБЫЧНЫЙ МИНЕРАЛ, ИЛИ СА- МОЕБОЛЬШОЕ БОГАТСТВО В МИРЕ	147
Удивительное вещество	148
Как распределить воду?	157
Помощь югу	164
<i>Глава шестая.</i> ТВОРИТЬ КРАСОТУ	175
Болотные тревоги	176
Поле, вода и «меньшие братья»	187
Кровь ландшафта	195
День мелиоратора (вместо послесловия)	204

Геннадий Семенович Урванцев

Возрождение земли

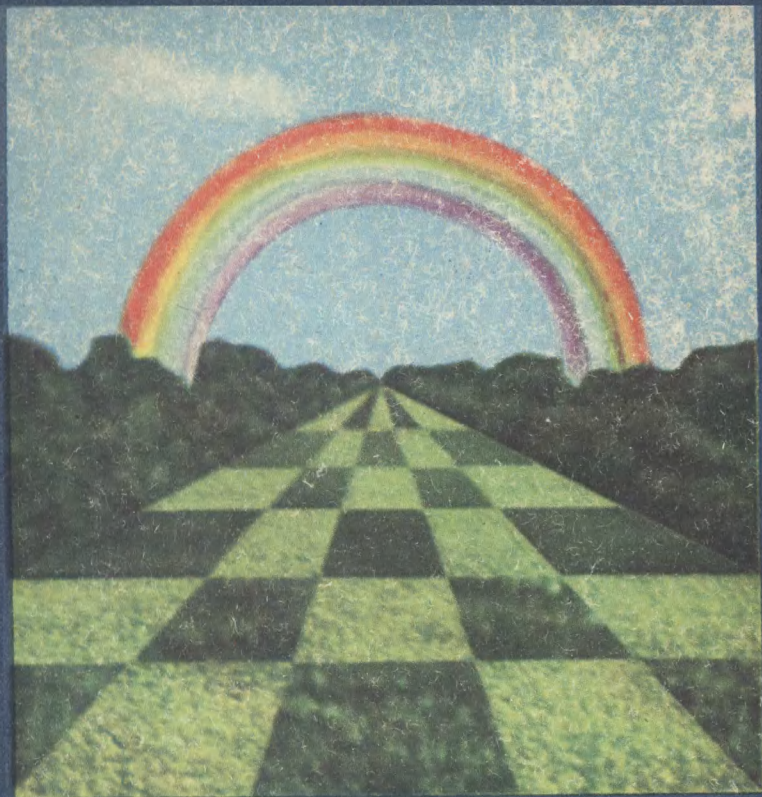
Заведующая редакцией Т. С. Микаэльян
Редактор И. С. Сороко
Художник М. Л. Блох
Художественный редактор М. Д. Северина
Технический редактор И. В. Макарова
Корректор Н. Я. Туманова

ИБ № 3236

Сдано в набор 05.03.84. Подписано к печати 27.06.84.
Т-12301. Формат 70×100¹/₃₂. Бумага тип. № 3. Гар-
нитурa литературная. Печать высокая. Усл. печ.
л. 8,45. Усл. кр.-отт. 17,39. Уч.-изд. л. 9,09. Изд.
№ 257. Тираж 50 000 экз. Заказ № 205. Цена 30 коп.

Ордена Трудового Красного Знамени издательство
«Колос», 107807, ГСП, Москва, Б-53, ул. Садовая-
Спасская, 18.

Ярославский полиграфкомбинат Союзполиграфпрома
при Государственном комитете СССР по делам изда-
тельств, полиграфии и книжной торговли. 150014,
Ярославль, ул. Свободы 97.



30 коп.

