Г. УАЙТ

ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ США: ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

GILBERT F. WHITE

STRATEGIES OF AMERICAN WATER MANAGEMENT

Ann Arbor 1969

551,49

Г. УАЙТ

ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ США: ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

464

Перевод с английского *А. Н. Кренке*
Предисловие и редакция *И. С. Зонна*

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОГРЕСС»
МОСКВА 1973

Институт геологических наук АН Армянской ССР
Библиотека

Аннотация

В книге обобщены результаты многолетних раздумий автора о путях развития политики в области управления водными ресурсами в США. Рассматриваются вопросы одноцелевого и многоцелевого планирования строительства гидротехнических сооружений, координации деятельности различных органов, которые участвуют в управлении и которые ответственны за принятые решения, касающиеся водных ресурсов, вопросы экономической оптимизации и роль общественного мнения.

Дается анализ научных исследований, способствующих пополнению водных ресурсов США: способы опреснения, искусственные воздействия на погоду, характер взаимодействия стока с растительным покровом. Особое внимание уделено проблеме качества воды и влиянию загрязнений на окружающую среду.

Книга рассчитана на специалистов в области водного хозяйства, гидротехников, гидрологов, географов и экономистов.

Редакция литературы по экономике и географии

2-8-3
41—73

ПРЕДИСЛОВИЕ К РУССКОМУ ИЗДАНИЮ

В последнее время в большинстве стран мира все более пристальное внимание уделяется вопросам правильного, рационального использования водных ресурсов, что связано с ростом потребления воды для промышленных, сельскохозяйственных и бытовых нужд населения, сокращением запасов поверхностных и подземных вод, интенсивным загрязнением естественных водоемов сточными водами и влиянием этих процессов на окружающую среду в целом и состояние водоисточников в частности.

В СССР идея бережного, рационального использования водных ресурсов, их сохранения, улучшения и поддержания в необходимом состоянии с целью удовлетворения потребностей в воде современного и будущего поколения людей нашла свое отражение в законе «Основы водного законодательства Союза ССР и союзных республик».

Важность задач, стоящих перед нашим обществом, и ответственность за жизнь будущих поколений требуют ознакомления и обобщения опыта и достижений других стран в области прогнозирования, правового регулирования и освоения водных ресурсов.

В этой связи нам представляется небезынтересным опыт, накопленный Соединенными Штатами Америки в сфере использования водных ресурсов, знакомству с которым в значительной степени поможет предлагаемая советскому читателю книга профессора географии в Чикагском университете Гильберта Уайта «Водные ресурсы США: проблемы использования». Имя автора уже известно советской научной общественности по книге «Будущее аридных земель», опубликованной в СССР в 1958 г.

В последнее время Г. Уайт посвятил свою деятельность изучению социальных и экономических аспектов развития природных ресурсов, и в частности вопросов планирования использования водных ресурсов.

Шестидесятые годы XX столетия отмечены в США усилением деятельности государства в области повышения эффективности использования и охраны водных ресурсов. Эта одна из важнейших общенациональных проблем вызвана к жизни ростом объема потребления воды, конкуренцией между отдельными ее потребителями, разнообразием областей и форм ее использования. Острые противоречия между прогрессирующим загрязнением естественных источников и увеличением спроса на чистую воду, усугубляемые ограниченными запасами водных ресурсов и неравномерностью их размещения, создали в стране водный кризис, который ощутимо повлиял почти на все сферы хозяйственной жизни страны.

Если раньше ответственность правительственных организаций за развитие водного хозяйства страны в основном ограничивалась обеспечением работ по улучшению и регулированию речных русел, то теперь она все более распространяется на такие компоненты водохозяйственно-энергетического комплекса, как проведение противопаводковых мероприятий, строительство ГЭС и сбыт электроэнергии, орошение засушливых и полузасушливых земель, создание рекреационных зон на коммерческой основе и т. д.

Основу книги составляет анализ определенных сочетаний целей, средств и критериев принятия решений, связанных с управлением водными ресурсами. Для характеристики каждого из выявленных сочетаний автор вводит понятие «стратегия» и выделяет шесть типов «стратегий»: частные одноцелевые сооружения; государственные одноцелевые сооружения; государственные многоцелевые (комплексные) сооружения; одноцелевые государственные мероприятия; сочетание научных исследований с вышеуказанными типами стратегий; совместное использование комплекса целей и комплекса средств (включая научные исследования).

Особое внимание Г. Уайт уделяет научным исследованиям как инструменту, который совершенствует управление и создает надежную основу для принятия разумных решений. К наиболее перспективным научным разработ-

кам, позволяющим в определенной степени преодолеть или частично отодвинуть угрозу «водного голода», автор относит исследования роли растительного покрова водосборов в образовании стока, проблем опреснения морских и солоноватых вод, возможностей активно воздействовать на погоду (засев облаков йодистым серебром, создание «теплых» склонов и т. д.).

Каждый тип стратегии описан достаточно подробно. Г. Уайта интересует, ка́к принимаются решения, кто́ определяет набор альтернатив, каким образом повлиял сделанный выбор на общественное благосостояние и окружающую среду. Однако ни на один из этих вопросов автор не находит исчерпывающего ответа. Отчасти это можно объяснить несовершенством аналитических методов оценки результатов принятых решений. Отчасти причина — в недостаточности попыток воспользоваться уже имеющимися методами.

В США при анализе характеристик принятия решений, определявших в прошлом и определяющих в настоящем принципы использования водных ресурсов, применяют, как правило, традиционный инженерный путь, при котором управление режимом водного бассейна сводится в основном к проектированию соответствующих гидротехнических сооружений. В 50-х годах с введением экономического анализа в качестве одного из критериев принятия решений инженерный путь был существенно изменен.

Г. Уайт анализирует причины, препятствующие внедрению новой технологии и новых методов управления, и в их числе в первую очередь отмечает межведомственную разобщенность, отсутствие необходимой четкости соответствующих американских институтов, приверженность традиционным методам анализа в принятии решений.

По мнению американских специалистов, наиболее важным в современной национальной политике в области использования водных ресурсов становится составление бассейновых схем комплексного использования водных ресурсов, охватывающих потребности в воде всех заинтересованных отраслей и включающих в себя экономические, политические и социальные аспекты. При этом речной бассейн вначале рассматривается как единица планирования, а затем — как единица эксплуатации и управления.

Применяемые в США методы комплексного использования водных ресурсов различаются по форме, однако единым для них является наличие так называемой интегральной программы развития бассейнов рек, которая включает в себя все вопросы водопользования и водопотребления и отражает все этапы развития — строительство, эксплуатацию и выполнение исследовательских работ. Дальнейшее развитие бассейнового и регионального планирования нашло свое отражение в Законе о планировании использования водных ресурсов, принятом конгрессом США в 1965 г. Заметим, что для принятия этого закона потребовалось около 70 лет «раздумий» и работа свыше 20 различных комиссий.

В течение долгого времени США вели исследования с целью выработки правовых норм использования природных ресурсов или приемов их регулирования, но по отношению к водным ресурсам США всегда «были исключительно медлительны и даже упрямы, когда дело касалось оценки последствий строительства сооружений и ввода их в эксплуатацию».

В последние годы немалое значение приобретают и методы экономического планирования и прогнозирования развития водного хозяйства как составной части экономики. В США они чаще всего выступают как совокупность экономических и административных средств воздействия федеральных органов на развитие водного хозяйства. Планирование это выражается в приглашении частных предпринимателей к участию в экономической деятельности государства. Совершенно ясно, что в условиях такой страны, как США, планирование не затрагивает — а оно и не ставит это своей целью — основ частнокапиталистических отношений.

Необходимо отметить, что, несмотря на некоторые разработки, нашедшие применение в программах и схемах развития бассейнов рек, методология экономического планирования и экономического анализа водного хозяйства разработана в США еще недостаточно. Серьезно осложняющими факторами являются противоречия между отдельными районами или социальными группами населения, между многочисленными федеральными и частными организациями в пределах речного бассейна, не считающимися в своей деятельности с интересами бассейна, а тем более страны, в целом, и др.

Существующие противоречия и сложность решения многих задач не умаляют тем не менее значения практического опыта использования водных ресурсов в США. Среди вопросов, заслуживающих внимания: организация перспективного планирования водоснабжения метрополитенских территорий; координация мелиоративных работ как части программ комплексного освоения водных и земельных ресурсов; вопросы экономического планирования.

И. Зонн

ПРЕДИСЛОВИЕ АВТОРА

Вряд ли нужно обосновывать острую необходимость изучать пути управления водными ресурсами на благо человека в стране, где о страшных засухах, зловонных и грязных реках кричат сенсационные заголовки на страницах газет, побуждая к действиям тех, от кого зависят ассигнования. Цель этой книги — дать оценку американского опыта использования воды с новых позиций.

Несмотря на стенания общественности об угрожающей нехватке воды, нет глубоких оснований опасаться каких-либо серьезных нарушений в экономике из-за ограниченности имеющихся водных ресурсов. Гораздо правдоподобнее перспектива ухудшения условий жизни вследствие нерационального использования и снижения качества воды. Не следует ожидать, конечно, что пульс жизни Лос-Анджелеса будет постепенно замирать и вовсе остановится или что нью-йоркцы будут падать, задыхаясь от жажды, на своих черных от грязи мостовых. Представляется, что наличных запасов воды нам хватит на обозримое будущее, хотя и при условии преодоления известных трудностей. Что станет с качеством воды, предсказать сложнее. Однако опасения об ухудшении качества воды не должны быть решающими, когда определяют направления развития отдельных районов страны. Поскольку наиболее удобные створы на американских реках уже использованы для строительства, а масштабы предлагаемых работ, таких, например, как плотина Рампарт, или схема межбассейновой переброски стока реки Колумбии в Канзас, или комплексное преобразование речных бассейнов, результаты которого обретают видимость на всем протяжении от Коннектикута до Сан-Диего, неуклонно возрастают, становится очевидной необходимость изменить

прежнюю ориентацию усилий общества по управлению водными ресурсами, и эти изменения уже облачаются в конкретную форму. Растут сомнения в том, что общественные цели, направленные на повышение действенности национальных усилий по развитию отдельных районов и сохранению природных ландшафтов, обеспечиваются в полной мере.

Создание согласно Закону о планировании использования водных ресурсов (1965 г.) Национального совета по водным ресурсам приветствовалось как большой шаг на пути к рациональному, сбалансированному использованию воды. После ликвидации в 1943 г. Национального управления по планированию использования природных ресурсов этот совет явился первым исполнительным органом, задачей которого стала координация различных интересов государства и отдельных штатов при водохозяйственном планировании. Парадоксально, но совет был организован и начал действовать только тогда, когда общественность уже осознала необходимость создания механизма нового типа, который смог бы критически оценивать мероприятия, координируемые советом, и методы его помощи федеральным органам и властям штатов, с тем чтобы сделать деятельность совета в масштабе бассейнов более эффективной. Обсуждение вопроса о Национальной водной комиссии в конгрессе и в исполнительных органах выявило желательность создания федерального органа, обязанностью которого стала бы оценка текущих мероприятий с точки зрения современных условий и перспективы, а также выработка рекомендаций о региональных и технических изменениях в основных направлениях работы. В этой ситуации может оказаться полезным анализ стратегических направлений в управлении водными ресурсами, господствовавших до настоящего времени, и их влияний на американское общество и на природу континента.

Обычный и, вероятно, наиболее надежный метод анализа вопросов управления водным хозяйством состоит в том, чтобы попытаться определить точку зрения властей на долгосрочные усилия, предпринимаемые обществом при составлении планов комплексного использования водных ресурсов для нужд нации. Концепция «интегрального» развития рек получила признание после опубликования доклада Комиссии по внутренним водным путям в 1908 г. Эта концепция доминировала в последние три

десятка лет в публичных выступлениях и чуть ли не в повседневной работе органов, занимающихся водохозяйственным планированием. Издание, даже большее по размерам, чем настоящее, могло быть посвящено рассмотрению вопроса о движении Соединенных Штатов Америки по пути комплексного планирования, но ряд соображений удержал нас от такого подхода. Ранее этот подход уже глубоко разрабатывался учеными и правительственными комиссиями. С успехом применялся также тонкий экономический анализ для прояснения того, какой вклад в повышение эффективности национальной экономики внесло развитие водного хозяйства. Исследовательские задачи обсуждались комитетами Федерального совета по науке и технике, Национальной академией наук — Национальным научно-исследовательским советом и Американским геофизическим союзом. Всесторонние усилия, приложенные в 1961 г. Выборным сенатским комитетом по национальным водным ресурсам, и сегодня еще содействуют решению проблем водоснабжения страны и определения потребностей в воде в будущем. Но до сих пор не было принято анализировать деятельность общества в области использования водных ресурсов с точки зрения характера принимаемых решений и стратегических принципов, которые эти решения отражают.

Темой предлагаемой книги и является исследование способов принятия решений в области управления водными ресурсами и эволюции этих способов во времени и пространстве. Тем самым мы сможем улучшить наше понимание процессов управления водными ресурсами, а потому помочь в выборе оптимальных методов и средств регулирования естественных водных систем. Первая глава содержит описание путей, следуя которыми можно проанализировать общественные решения в области управления водными ресурсами. В последующих главах обсуждаются шесть основных стратегических направлений, которые господствовали в разное время в Соединенных Штатах. Провести такой анализ во многом помог личный опыт автора, непосредственно участвовавшего в работах по планированию развития водного хозяйства в общегосударственном и региональном масштабах.

Г. Уайт

ПОСТАНОВКА ВОПРОСА: ЦЕЛИ И СРЕДСТВА

I

В настойчивом стремлении приспособиться к неравномерному во времени и пространстве распределению воды на равнинах и в горах своего континента американский народ выработал по крайней мере шесть главных направлений стратегии использования водных ресурсов. Если первые поселенцы, спускались ли они вниз по рекам на каноэ, отводили ли воду из родников или возделывали кукурузу на затапливаемых речных поймах, постоянно ощущали свою зависимость от капризов природы, то на протяжении последних 200 лет преобладающим отношением человека к природе стало отношение покорителя ее или ее верного союзника. Но так или иначе — был ли человек завоевателем, или, иногда неожиданно, жертвой, или другом природы, — за эти прошедшие годы он выкопал несколько миллионов колодцев, проложил 12 тыс. миль водных путей, оросил более чем 30 млн. акров засушливых земель и осушил еще большие площади. Он снабдил водой свои города и 8000 крупных промышленных предприятий, обуздал частые наводнения на многих реках и выработал 30 млн. кВт электроэнергии. Более 200 млрд. долл. (в ценах 1958 г.) было вложено в развитие водного хозяйства, из них примерно 20—30% из федеральных источников.

Теперь, в разгар выполнения обширной созидательной программы, появились толки о неблагоприятных изменениях, вносимых якобы людьми в водный бюджет страны. Упрямо и настойчиво поддерживаются разговоры о нехватке воды в масштабе государства. Результаты экспериментов с гигантскими ядерными реакторами и опреснительными установками немедленно объявляются радикальным целительным средством. Схемы межбассейновой

переброски воды в Канзас из Британской Колумбии и с еще более далекого севера, ранее отвергавшиеся как прожектерство, теперь предлагаются всерьез и поддерживаются везде, кроме разве что в самой Британской Колумбии. Новая школа экономистов ставит под сомнение существующие методы оценки экономической эффективности затрат на водохозяйственное строительство и предлагает более совершенные. Понимание обществом нежелательного факта загрязнения рек и озер обеспечило поддержку обширной программы строительства водоочистных сооружений, которая, однако, едва-едва поспевает за растущим объемом сточных вод [1].

Хотя к настоящему времени уже заглохла развернувшаяся 30 лет назад кампания за реорганизацию федеральных водохозяйственных органов по образцу Управления долины Теннесси [2], все же эксперименты с новыми формами управления по-прежнему продолжаются в бассейне Делавэра; их можно также распознать в деятельности региональных комиссий и в региональных исследованиях, предпринятых по инициативе Совета по водным ресурсам. Прогресс общественного образования в области знаний о воде ускоряется в немалой степени под изящным, но не всегда мягким нажимом Лиги женщин-избирателей. В системе обучения делаются попытки воспитать новый тип ученого и администратора, который способен охватить и решить целый ряд проблем, выдвигаемых практикой управления водными ресурсами. Для этого в программу обучения вводятся специальные учебные курсы по наукам о воде и ее использованию. Роль научных исследований в качестве инструмента не только понимания, но и действия получила признание и поддержку в последнее время в результате создания во всех штатах исследовательских центров по водным ресурсам. В этом

[1] По данным на 1964 г., около 25% всех бытовых сточных вод сбрасывалось в водоемы без всякой очистки, примерно 30% проходило первичную обработку, задерживающую около трети отходов, и лишь менее половины подвергалось вторичной обработке, удаляющей до 80% отходов. Объем промышленных и бытовых сточных вод в 1970 г. должен был составить в США 300 км³ (Г. Игнатьев, Водный кризис в США, «США», № 1, 1971). — *Прим. ред.*

[2] Полное название — Управление по развитию водного, энергетического и сельского хозяйства долины реки Теннесси. — *Прим. ред.*

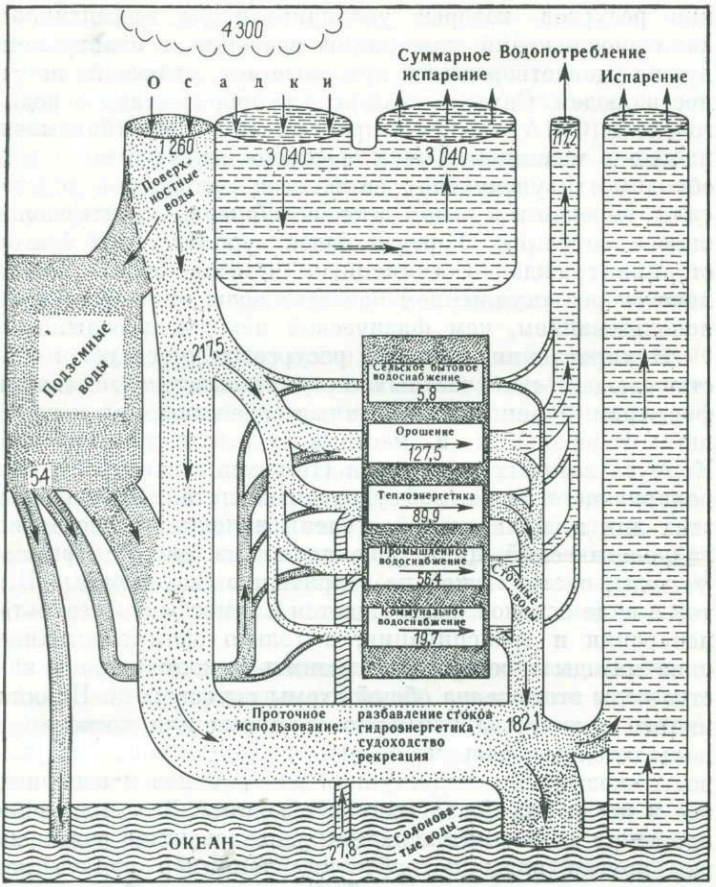

Рис. 1. Расчетный водный баланс США в 1958 г. Расчеты (в млрд. галлонов в сутки) ориентировочные, но дают представление о различных видах использования воды в 48 штатах.

вопросе сейчас нет оснований ни для благодушия, ни для особого беспокойства.

Описанная ситуация создает большие возможности для улучшения системы использования воды обществом, позволяя сделать ее менее жесткой и легче приспособляемой ко все более убыстряющемуся пульсу технологических изменений. Можно выработать такие методы распределе-

РРСФСР Библиотека

ния ресурсов, которые увеличивали бы эффективность капиталовложений для нации в целом и одновременно лучше удовлетворяли бы духовные и эстетические потребности людей. Самым страшным в пророчествах о водном голоде в США является процесс, аналогичный самовнушению в медицине. Точка зрения о нехватке воды и необходимости увеличения ее запасов приводит в действие силы, нередко и в самом деле способные усугубить сложившуюся ситуацию. Гораздо более вероятно, что благосостояние граждан Соединенных Штатов будет поколеблено скорее ухудшением качества воды или неумелым ее использованием, чем физической нехваткой воды.

В управлении водными ресурсами участвует множество людей, как частных предпринимателей, подобных фермерам, бурящим собственные скважины, так и служащих федеральных и местных учреждений, наподобие Корпуса военных инженеров (Корпуса инженеров), контролирующего развитие судоходных путей. Деятельность этих лиц в значительной степени изменила естественный гидрологический цикл, как видно из рис. 1. Примерно $^2/_3$ воды, поступающей на территорию Соединенных Штатов в виде осадков, возвращается в атмосферу в результате испарения и транспирации, и только одни агротехнические методы в состоянии изменить и количество и качество воды этого звена общей схемы круговорота. Из оставшегося количества примерно $^1/_3$ прямо или косвенно используется человеком. Большая часть неиспользуемой воды оказывается недоступной для районов и в периоды, где и когда она более всего необходима. За исключением орошения с его интенсивным расходованием воды, многие другие виды потребления, например подача воды в охлаждающие установки ТЭС, едва ли вообще сколько-нибудь заметно влияют на сток. Однако дальнейшему использованию воды в таких случаях препятствуют неблагоприятные изменения ее температуры, химического состава и содержания бактерий.

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

В 1950 г. Комиссия по политике использования водных ресурсов при президенте США писала в своих решениях:

«...Нация в настоящее время переживает особую стадию развития своего водного хозяйства. По ряду причин эта стадия никогда больше не повторится.

Во-первых, мы находимся на пороге гигантского увеличения объема строительных работ, предусматриваемых федеральными водохозяйственными проектами. Стоимость проектов, осуществляемых или утвержденных к настоящему времени, равна стоимости всех выполненных до сих пор федеральных планов. Проекты же составленные, но еще не утвержденные предусматривают суммы, по крайней мере в четыре раза превышающие стоимость прежних.

Во-вторых, существующие военные мобилизационные планы в значительной степени конкурируют с водохозяйственным строительством в том, что касается материалов, техники и рабочей силы.

В-третьих, накапливающийся опыт реализации программ в масштабе целых речных бассейнов, таких весьма различных между собой, как Колумбия, Миссури и Теннесси, создает не существовавшую прежде основу для рационального планирования мер по преобразованию рек и дает исходные данные, немаловажные для выбора правильных решений.

В-четвертых, в последние годы резко возрос объем технической информации о водных, земельных, лесных и минеральных ресурсах. Однако со значительной ее частью не были знакомы те, кто составлял, утверждал или предлагал прежние программы.

В-пятых, преобразование большинства бассейнов только начато. Имеется лишь несколько ключевых проектов, которые уже реализованы или еще только осуществляются. Еще есть время внести необходимые коррективы, если будет решено, что требуются коренные улучшения.

Большинство гидротехнических сооружений, будучи уже построенными, лишь с огромным трудом могут быть подвергнуты какой-то реконструкции или же не могут быть изменены вовсе. Число участков, пригодных для строительства водохранилищ, относительно невелико, а имеющиеся участки характеризуются ограниченными возможностями для комплексного экономического развития. Если оросительная система создана, ее нельзя «передвинуть» из-за, например, выявившихся неблагоприятных

почвенных или климатических условий. К сожалению, есть отрезвляющая прожектеров трудность реконструкции гидротехнических сооружений, которая и обязывает нас увериться в правоте наших действий, прежде чем браться за дело...» [1].

Прошло 15 лет, в течение которых было затрачено более 20 млрд. долл. В ряде речных бассейнов в Соединенных Штатах большинство перспективных для плотин створов оказались уже использованными, а в некоторых из них ситуация близка к той, когда их сток окажется зарегулированным уже в ближайшем будущем. Сток реки Теннесси фактически полностью зарегулирован, кроме того, построены водохранилища на Биче и двух других притоках [2]. Несколько позже построенные ТЭС мощностью 12 млн. кВт дополнили установленную мощность ГЭС, равную 3 млн. кВт. В бассейне Миссури, выше Омахи, главное русло перекрыто бетонными и земляными плотинами и зарегулирована большая часть стока таких притоков, как Платт и Йеллоустрон [3]. С окончанием строительства плотины Глен-Каньон будет полностью зарегулирован сток реки Колорадо и ее нижних притоков, не считая участка Большого Каньона, относительно которого идут споры. Действительно, есть основания бояться, что увеличение площади водной поверхности водохранилищ после завершения строительства новых плотин приведет к резкому увеличению годового испарения, которое превысит прирост емкости водохранилищ в результате гидротехнического строительства последних лет.

На рис. 2 и 3 показано распределение главных водосборных бассейнов страны в зависимости от степени использования удобных для плотин створов и степени заре-

---

[1] U. S., President's Water Resources Policy Commission. A Water Policy for the American People, Government Printing Office, 1950, p. 18.

[2] Общий объем водохранилищ в бассейне реки Теннесси около 27,5 км³ (полезный объем 17,8 км³). Суммарная мощность ГЭС бассейна Теннесси (на 1 января 1966 г.) составляла 3051 МВт. Девять плотин, перекрывающие главное русло (напор воды колеблется от 24 до 70 м), обеспечивают на расстоянии 960 км максимальную глубину для прохода судов до 33 м. — *Прим. ред.*

[3] Проект комплексного использования водных ресурсов бассейна реки Миссури, охватывающий $^1/_6$ территории континентальных штатов, включает 6 крупнейших водохранилищ на главном русле и 46 водохранилищ на ее притоках. — *Прим. ред.*

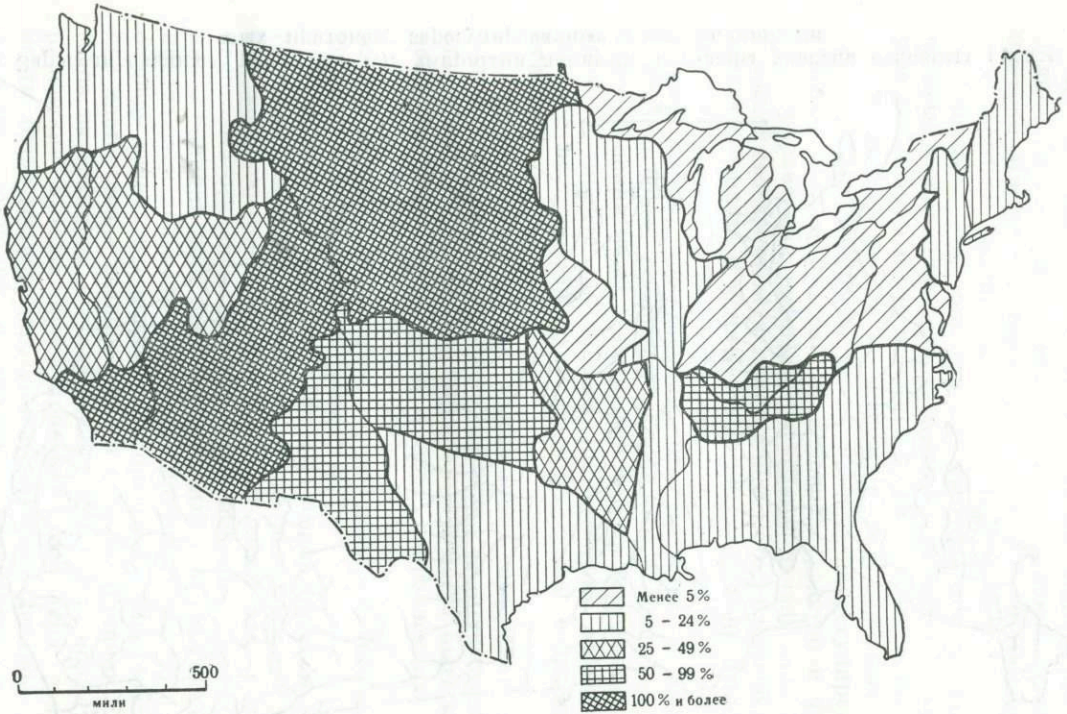

Рис. 2. Зарегулированность речного стока к 1960 г. (отношение объема воды, аккумулируемого в водохранилищах, к среднегодовому стоку). Оценки выполнены для бассейнов в целом.

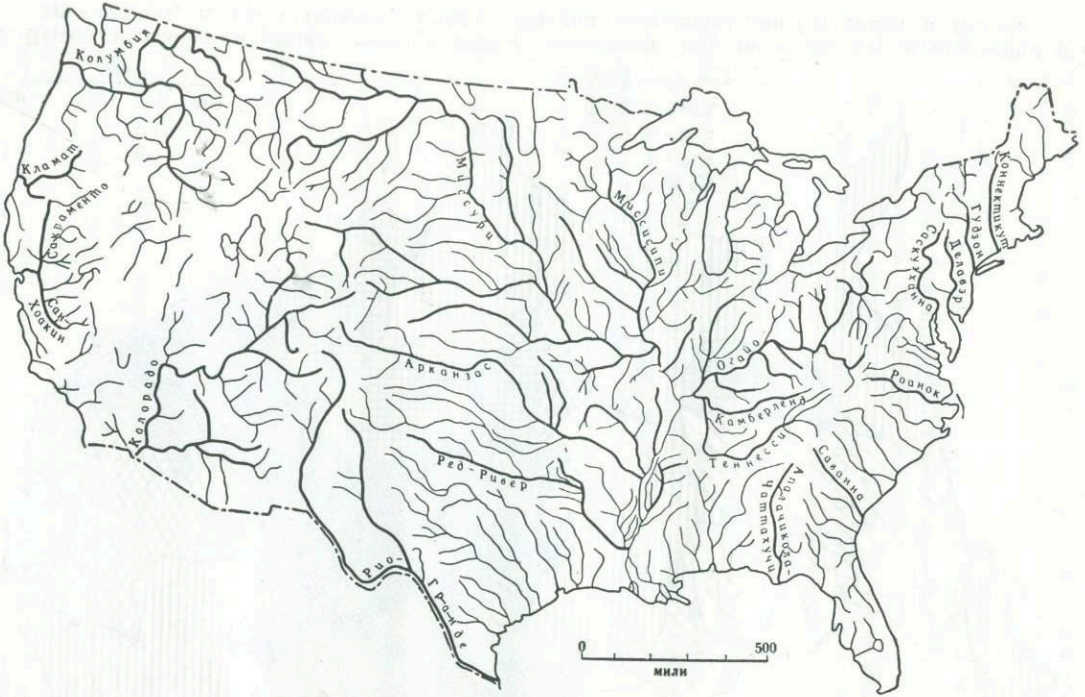

Рис. 3. Зарегулированные реки (1966 г.). Жирными линиями показаны участки основных русл и главных притоков, зарегулированные водохранилищами.

гулированности стока. В качестве критерия принималась аккумулирующая способность водохранилищ на основном русле и притоках. С этих позиций Калифорнийская долина, бассейн Колорадо и Рио-Гранде, главные западные притоки Миссури, а также реки Теннесси и Камберленд уже достигли максимальной степени освоения.

Учитывая это, можно было бы утверждать, что некоторые важнейшие цели управления водными ресурсами уже достигнуты и что остаются только относительно мелкие доделки в работе по регулированию основных потоков страны. Господство такого взгляда на регулирование главных русл и рек как на основное средство и фундамент управления водными ресурсами делает еще более важным своевременную переоценку методов, преобладавших в прошлом, и исследования возможностей, открываемых новыми методами. В последующих главах мы приведем доводы, убеждающие, что прежние методы не пригодны более, поскольку изменились условия доставки и потребления воды. Таким образом, на Североамериканском континенте для человека по-прежнему остается обширное поле деятельности по управлению водными ресурсами.

Помимо перспективы возможного улучшения водопользования в Соединенных Штатах, из отечественного опыта водного хозяйства, по-видимому, могут быть извлечены полезные уроки еще в двух направлениях. Первое — это перенятие опыта США развивающимися странами и второе — разработка методов всестороннего использования воды в городских районах.

Соединенные Штаты годами импортировали из-за границы в высшей степени полезные методы, в том числе для водоподготовки и обработки сточных вод, а также некоторые основные научные идеи, например представление о влиянии леса на поверхностный сток. И сейчас мы продолжаем получать помощь от других стран, но в свою очередь теперь мы широко экспортируем наше собственное мастерство в развивающиеся страны. Начиная с 30-х годов за границей широко распространились новые американские методы проектирования благодаря деятельности Бюро мелиораций, университетских центров, строительных компаний и инженеров-консультантов. Программы двусторонней помощи еще более усилили этот процесс. Однако в предложениях по программе «Вода для

Мира», провозглашенных президентом Джонсоном 3 сентября 1966 г., скорее следует видеть поиски Соединенными Штатами Америки тех более определенных путей, которые позволили бы им подчинить себе стиль мышления в других странах по проблемам управления водными ресурсами. Продвигая вопрос о так называемой Международной конференции без соответствующего обсуждения с заинтересованными странами и без прямой консультации с международными органами, ответственными за постоянное сотрудничество, Соединенные Штаты тем самым не только ослабляли структуру ООН, но и наносили ущерб делу разумного использования воды в развивающихся странах. Эти страны с их ограниченными финансовыми возможностями и отсутствием квалифицированных специалистов едва ли могут себе позволить роскошь неэффективных вложений в регулирование рек. Советы нередко превращаются в «медвежью услугу», способствуют осуществлению проектов, которые дают весьма скромные прибыли или вообще уменьшают национальный доход, как это случилось со многими американскими водохозяйственными проектами на их родине. Но если сооружение, приносящее минимальные доходы, может остаться незамеченным в стране, где выручка от продажи сигарет в 60 раз превышает общий бюджет ООН, то для страны, где оно будет объектом основного вложения общественных средств, эта стройка может обернуться настоящей катастрофой. Изучение американского опыта обращения с водой может помочь оценить степень его пригодности для других народов, стран, климатов и экономических условий.

Но даже если бы в этом и не было настоятельной необходимости, такая оценка все же оказалась бы полезной для разработки методов общественного использования земли и воздуха в пределах метрополитенских территорий, поскольку вода — наиболее доступный для изучения природный элемент. Она стала первым объектом попыток общества преобразовать природу в больших масштабах, а также экспериментов человека в его стремлении комплексно управлять взаимосвязанными ресурсами в пределах одной территории. Хотя лесоводы и прежде пытались составлять планы комплексного регулирования всех природных ресурсов на небольшом пространстве, только имея дело с водой, человек предпринял небывалые до сего вре-

мени усилия воздействовать в своих интересах на всю цепь превращений в пределах ландшафта. Но именно в рамках метрополитенских территорий успех таких попыток подвергается наиболее точной проверке. Вопросы многоцелевого планирования и координации деятельности различных органов, экономических оценок и норм общественного мнения сталкивались между собой и ранее в практике конкретного управления режимом водосборных бассейнов. Некоторые из этих уроков обещают быть полезными при решении водных проблем городов.

ПРИРОДА РЕШЕНИЙ

Удобный и поучительный способ рассмотрения данных о водном хозяйстве—это выяснение природы решений, воплощенных в практике управления водными ресурсами. Если считать, что американский народ вовлечен в «состязание» с щедрой и одновременно капризной природой, то тогда его методы реакции на естественное разнообразие и изменчивость водных ресурсов в поисках путей достижения своих целей могут рассматриваться как стратегия. Следовательно, под стратегией здесь понимается определенная комбинация целей, средств и критериев принятия решений. Сформулировать основные направления стратегии, преобладавшие прежде и господствующие ныне в американском водохозяйственном планировании, — значит исследовать те различные цели, методы и критерии, которые использовались людьми, ответственными в течение многих лет за решения, касавшиеся природных ресурсов. Ни цели, ни средства не могут рассматриваться как неизменные категории. В своих взаимоотношениях с окружающей средой США ставили и продолжают ставить разнообразные задачи и выбирают разнообразные способы их выполнения. Ни в одну эпоху не существовало только одного стратегического направления. Одновременно развертывались, подчас перекрывая друг друга, различные стратегические планы, каждый из которых представлял оригинальную комбинацию целей, методов и критериев.

Анализ характера решений, принимаемых теми, кто в ответе за судьбы водных ресурсов, существен для понимания причин хронических расхождений между надеждами проектировщиков и получаемыми результатами. Ответ

на вопрос, почему федеральные усилия, направленные на уменьшение ущерба от паводков, не принесли желаемого эффекта, важен для изучения способов подготовки решений, а также для анализа вариантности этих способов в зависимости от характера местности. Годами Соединенные Штаты быстро и энергично проводили исследования с целью выработки правовых норм по отношению к водным ресурсам или приемов их регулирования, но всегда были исключительно медлительны и даже упрямы, когда дело касалось оценки последствий строительства сооружений и ввода их в эксплуатацию.

История развития методов управления водными ресурсами в Соединенных Штатах Америки и за их пределами показывает, что обстоятельством, наиболее омрачающим общую картину, является углубление разрыва между уровнем развития науки и технологическими знаниями, с одной стороны, и их приложением к повседневной практике, с другой. Фермеры пренебрегают приспособлениями для экономии воды; промышленники игнорируют улучшенные методы технологии ее обработки. Если мы хотим ликвидировать разрыв между наукой и практикой, мы должны дать глубокую оценку условиям возникновения решений, препятствующих внедрению нового в практику.

При анализе характеристик решений, которые определяли в прошлом и определяют в настоящем стратегические направления наших усилий по использованию водных ресурсов, бросается в глаза, что ключевой процесс принятия решения может быть самым различным. Один — это традиционный инженерный путь, при котором управление режимом водного бассейна рассматривается как проектирование соответствующих гидротехнических сооружений. Критерием осуществимости проекта этого сооружения является его потребность в воде, грунтах, бетоне, стали в рамках, необходимых для достижения желаемой степени регулирования при минимальном расходе материалов. Обычными критериями успеха выступают безопасность, надежность в работе, долговечность и экономичность сооружения.

Инженерный подход подвергся существенной модификации с внедрением в инженерную практику экономического анализа, который начиная с 50-х годов применялся для оптимизации распределения средств. С этой точки

зрения проектирование водных систем рассматривается как поиск такой комбинации видов и объемов работ, которая давала бы наибольшую выгоду. Выбор выглядит как приближение к оптимальному решению или удаление от него.

В то же время имеется целая серия работ, авторы которых — политики или администраторы — анализируют условия, в которых государственные органы обычно проводят планирование в области использования водных ресурсов. Основное внимание в этих работах уделено характеру административной организации планирования и ее зависимости от политических процессов. Решения исследовались с целью вскрыть формирующие их политические силы, а также определить степень участия в этом ряда специфических учреждений, в частности роль межведомственных комиссий.

Подход второго рода осуществляется социологами. Они стремятся исследовать организацию местного управления и процессы, которые связаны с созданием и поддержкой органов, принимающих решения в области использования водных ресурсов. Работы этого направления вызывают ряд мыслей, показывая, какие именно инстанции ответственны за выбор той комбинации целей и методов, в которой предпочтение оказалось отданным неоптимальным вариантам.

Хотя можно было бы ожидать, что экологи со своей стороны дадут основу для критического анализа, число тех, кто стремится понять все звенья сложного переплетения экологических связей, вовлеченных в процесс изменения гидрологического цикла, так ничтожно, а научные их возможности так ограничены, что до сих пор получено слишком мало обобщающих выводов. Они задают волнующие и фундаментальные вопросы, касающиеся последствий создания новых сооружений для жизни растений, животных и самого человека, но оказываются не в состоянии дать на них исчерпывающие ответы.

Анализ, предлагаемый в этой книге, рекомендует несколько иную модель подготовки решений. В нем экономическая оптимизация рассматривается только как один из факторов, влияющих на выбор решения. Но лишь наряду с оценками водообеспеченности, наличия приемлемой технологии и удобства пространственных связей этот фактор играет роль, в высшей степени зависящую от значения,

которое ей придает конкретный руководитель. Социальные институты рассматриваются как органы, влияющие на выбор и самую свободу такого выбора, а также на стимулы, которыми руководитель располагает. Слагаемые: 1) диапазон выбора, 2) водные ресурсы, 3) технология, 4) экономическая эффективность, 5) пространственные связи — суть главные компоненты модели, на каждый из которых оказывают воздействие социальные институты. Отличительные особенности модели в том, что экономическая оптимизация является лишь одним из пяти факторов, учитываемых при подготовке решения, и в том, что все пять факторов рассматриваются как категории, подверженные глубокому влиянию культуры района, и как функция организации и характера социального руководства.

В этих рамках полезно оценить стратегические направления управления водными ресурсами по трем основным характеристикам.

Во-первых, непосредственные задачи водохозяйственных мероприятий могут быть одноцелевыми или многоцелевыми (комплексными). Так, в практике гидротехнического строительства существует традиционное подразделение водохранилищ на одноцелевые, предназначенные для регулирования паводков, орошения или выработки гидроэнергии, и на водохранилища комплексного назначения, служащие двум или более целям. Последние играли ведущую роль в программах освоения речных бассейнов в 30-х и 40-х годах. В широком смысле перспективные цели использования водных ресурсов обычно смешаны и многозначны, однако непосредственно ближайшие цели могут быть определены более точно.

Во-вторых, средства, применяемые для достижения той или иной цели, могут различаться в зависимости от того, предусмотрен ли один класс возможных методов или их широкий набор. В этих условиях может состояться обсуждение либо одного вида деятельности — безразлично, идет ли речь об инженерном замысле, регулировании системы землепользования или контроле над урожаем, — либо преимуществ и недостатков двух или более видов этой активности.

В-третьих, ответственные органы могут быть подразделены на преимущественно частные и преимущественно государственные, понимая, конечно, при этом, что границы

разделения ответственности между государством и частными лицами весьма расплывчаты. Так, например, проект защиты водосборов, предложенный Службой сохранения и охраны почв (Служба охраны почв), следует расценивать и как общественный, и как частнопредпринимательский одновременно. Действительно, в настоящее время лишь очень немногие водохозяйственные сооружения представляют собой объекты владения одного лица. С другой стороны, если управление водными ресурсами, согласно нашему определению, рассматривается как процесс, охватывающий все усилия общества по преобразованию природы, то с этих позиций, по-видимому, только очень немногие гидротехнические и мелиоративные проекты являются исключительно монополией государства. Например, эксплуатируемые федеральным правительством водные пути осуществляют свои функции лишь благодаря деятельности частных грузовых линий. Независимо от того, являются ли они частными или общественными, их распорядители (в одном ли лице или в лице коллектива) используют приблизительно сходные критерии для принятия решений.

Не меньшее значение могут иметь и другие характеристики решений. Так, период окупаемости капиталовложений частных лиц несовместим с длительным сроком отдачи вложений отдельных предпринимателей и большинства государственных органов, рассчитывающих планы преобразования бассейнов сроком на 50—100 лет. Представляет интерес также исследование пространственного распределения прибылей и затрат. В одних случаях в центре внимания находятся местные выгоды и расходы, относящиеся непосредственно к участку эксплуатации гидротехнического сооружения, например городские затраты на организацию водоснабжения из ближайшей реки. В других случаях выгоды и издержки имеют региональный характер, как, например, расходы города, который решил использовать для забора воды удаленный источник, предпочитая дополнительные затраты на ее транспортировку чреватому опасностями использованию загрязненной воды из реки в низовьях бассейна.

Следует также исследовать характер риска, а именно величину страховой скидки, определяемой распорядителями, и степень обеспечения, которую они организуют, имея дело с неопределенностью природных явлений и че-

ловеческих действий. Согласно этим двум критериям, решения распорядителей могут быть сгруппированы в четыре класса, как это сделано в табл. 1, где риск соотнесен с явлениями, которые нельзя заранее запрогнозировать. Для удобства риск может быть разделен на два типа. В первом страховка соизмерима с залоговыми процентами, во втором обеспечение требует некоторого государственного вмешательства.

Таблица 1

Классы учета риска и неопределенности в водном хозяйстве

Страховка на риск включена в	Учет неопределенности	
	ожидаемые перестройки	минимизированные перестройки
Текущие проценты по закладным	Частное орошение Коммунальные стоки Частное водоснабжение	Коммунальное водоснабжение Частные электростанции
Меньшие проценты и поддерживается государственными органами	Государственная защита сельского хозяйства от паводков Защита водосборов	Государственное орошение Государственная защита городов от паводков Государственное судоходство

Неожиданности могут быть двух родов: 1) те, приготовления к которым предполагают, что сооружение (частное или государственное) время от времени будет подвергаться полной перестройке, вынужденной естественными причинами, например в случае частных вложений в небольшую дамбу на сельскохозяйственной ферме или вложений города в буровые скважины, в которых во время небывалой засухи возможна полная сработка уровня воды, и 2) те, для которых запланировано поддержание работы сооружения даже в самых неблагоприятных условиях, какие только можно ожидать. Несколько примеров: большинство государственных оросительных систем предполагает бесперебойную подачу воды на поля даже в самые засушливые годы; частные электростанции всегда будут

стремиться свести к минимуму перебои в подаче электроэнергии; большинство проектов по противопаводковой защите городов предусматривает их защиту до определенных пределов даже в случае паводков минимальной обеспеченности. В целях гарантии Корпус инженеров в своем определении «стандартного расчетного паводка» учел вероятность еще большего паводка, однако в практике проектирования водосбросных и других аварийных сооружений и при их экономической оценке обычно стремятся иметь дело с максимумами разумной обеспеченности. И если эти сооружения не предназначены для полной защиты от паводков чрезвычайно малой обеспеченности, они — в отличие от конструкций по защите сельскохозяйственных земель — все же рассчитаны на то, чтобы выдержать паводок без серьезных последствий. Существует неизбежное противоречие между риском и учетом неопределенности. Вопрос об обеспеченности водой на случай засухи наименьшей вероятности является частью проблемы принятия риска, но в то же время это дело защиты от неожиданных событий в случае, если они произойдут.

ШЕСТЬ ТИПОВ СТРАТЕГИИ

В ретроспективном исследовании проблемы использования водных ресурсов с точки зрения эволюции целей, средств и органов управления обнаруживаются шесть типов стратегии. Наиболее простой и самый распространенный — это частные одноцелевые конструкции, как, например, системы водоснабжения на фермах. Им в основном подобны, но существенно отличаются от них по критериям, положенным в основу решений, государственные одноцелевые сооружения, среди которых старейшими являются судоходные пути. Третьим и наиболее популярным у общественного мнения типом стратегии являются государственные сооружения комплексного назначения. Слабее развиты одноцелевые государственные мероприятия, осуществляемые комплексом средств, как, например, программа снижения ущерба от паводков. Если круг этих средств расширяется таким образом, что включает в себя научные исследования в качестве сознательно применяемого средства управления, например в случае реализации программы изменения погоды, то возникает пятый вид

стратегии. Наконец, слияние комплекса целей и комплекса средств, включая научные исследования, образует стратегию, еще окончательно не оформившуюся, но которая прощупывается на многих фронтах, в частности на метрополитенских территориях.

Известны и другие стратегии строительства — и среди них ограниченные усилия одной частной компании по комплексному использованию реки Висконсин, — но они не получили столь широкого распространения, как шесть вышеописанных. В настоящее время действует также стратегия государственного регулирования, как, например, выдача властями штатов разрешений на сброс сточных вод или лицензий на отвод участка под строительство ГЭС, но и это регулирование носит локальный характер. Многие другие стратегии окажутся возможными только в случае изменения социальных институтов. Внутри каждого основного типа стратегии могут быть замечены частные различия, главным образом в отношении критериев принятия решений. Создать классификацию водохозяйственных проектов по этим частным категориям — значит привлечь внимание к сходствам и различиям в природе принятых решений, что уже само по себе имеет немаловажное значение.

Для каждого типа стратегии могут быть рассмотрены три вида вопросов. Первый из них — вопрос о том, как принимаются решения. Кто определяет, что́ следует выбрать? Другие два вопроса относятся к последствиям выбора. Как повлиял сделанный выбор на общественное благосостояние? На окружающую среду? Второй и третий вопросы связаны между собой, потому что любое изменение среды влияет на благосостояние нации, но, поскольку эти связи часто бывает трудно проследить, представляется полезным рассмотреть оба вопроса отдельно.

Не существует исчерпывающих ответов ни на один из этих вопросов. Отчасти это можно объяснить несовершенством аналитических методов оценки результатов. Примеры тому — случаи с перераспределением доходов вследствие строительства оросительной системы или факты изменения экосистем под влиянием вновь созданного водохранилища. Отчасти причина в недостаточности попыток воспользоваться имеющимися методами для оценки уже проделанной работы. Полки ломятся от планов и норма-

тивных руководств по оптимальным решениям. Но хватит всего нескольких дюймов, чтобы поместить сведения о том, что же случается на самом деле. Внимание сосредоточено на планах, а не на результатах их выполнения. Поэтому материал, изложенный в настоящей книге, вынужденно основан главным образом на рассуждениях и лишь на обрывках фактов. Эта книга окажется полезной, если она побудит к исследованию реальных данных, а не призрачных мечтаний о водном хозяйстве США.

ОДНОЦЕЛЕВЫЕ СООРУЖЕНИЯ: СЕЛЬСКОЕ БЫТОВОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ И СУДОХОДСТВО

II

Повсеместная потребность человека в воде — это прежде всего забота человека о снабжении водой своего дома. Жители американских городов удовлетворяют эти потребности с помощью какой-либо системы коммунального водоснабжения. Ответственность за выбор системы, ее эксплуатацию и характер распределения воды лежит либо на государственном органе, либо на частной компании, действующей по разрешению государства. В сельских местностях и на окраинах городов, там, где люди обычно вынуждены сами доставать себе воду, ответственность за водоснабжение несут сами же потребители.

Улучшение состояния водных путей обычно производится на общественные средства; в последние годы эту миссию почти целиком взял на себя федеральный орган в лице Корпуса инженеров. Таким образом, сельское бытовое водоснабжение и судоходство представляют собой как бы два противоположных полюса: фермеры и жители пригородов предоставлены самим себе, водные же пути находятся в сфере централизованного планирования и интересов строительных организаций, сотрудничающих с местными властями. Общее между ними — достижение одной цели с помощью одного средства, причем в обоих случаях этим средством являются инженерные сооружения. В этом отношении они подобны всем тем мероприятиям, которые проводились вплоть до начала 20 столетия: осушению сельскохозяйственных земель, выработке гидроэлектроэнергии, орошению, коммунальному водоснабжению, сбросу сточных вод.

Возведение одноцелевых сооружений — старейшее и до сих пор самое распространенное направление водохозяйственной стратегии. Продолжительный и столь многообразный опыт строительства частных систем для

сельского бытового водоснабжения и федеральных сооружений для улучшения условий судоходства может служить иллюстрацией некоторых элементарных аспектов процесса принятия решений, тех влияний, какие оказывают социальные условия на решения в зависимости от места и времени. Оставим в стороне описания самих сооружений и попытаемся на основе имеющихся данных сделать несколько обобщений относительно того, как принимались управленческие решения и какие последствия имели эти решения для американцев и для всего континента. Попутно коротко упомянем также и о некоторых других видах одноцелевых сооружений. В каждом случае внимание будет обращено на следующие моменты: как руководители пришли к своему выбору, характер ресурсов, примененная технология, экономическая эффективность, связи с другими мероприятиями, общественные отношения, возможное влияние на ландшафт и общество. Поскольку выводы основаны на ориентировочных и лишь изредка на детальных исследованиях, их следует считать предварительными. Они могут стать предметом пересмотра, если будут проведены более глубокие исследования.

КАЖДЫЙ ДЛЯ СЕБЯ

Если фермер или житель пригорода желает построить новую или модифицировать старую систему водоснабжения, у него есть возможность выбирать среди большого числа источников воды. Он может использовать реки, если таковые имеются; скважины, достигающие горизонта подземных вод; воду, аккумулированную в прудах и водохранилищах, и, наконец, дождевые воды, стекающие по крыше его дома. Частично он перенял эту широту взгляда от американских индейцев, которые использовали разнообразные источники, недооценивая лишь доступные подземные воды. Частично он унаследовал европейский опыт. Например, на Юго-Западе США больше внимания по сравнению с влажными восточными районами уделяется сбору воды с крыш и хранению ее в цистернах. Набор вероятных источников водоснабжения меняется от одной части страны к другой, но нет ни одного важного источника, который бы не использовался в пределах любого достаточно крупного района.

В поисках доступных ему ресурсов человек постепенно осознает достижимость подземных кладовых и овладевает искусством откачивать воду с глубин порядка 100—200 м. Главным критерием оценки качества источника обычно является его достаточная водообильность на протяжении всего года. В настоящее время проявляется мало интереса к таким источникам, как небольшие поверхностные водоемы или временные водотоки, которые дают воду только в отдельные сезоны, а в другие в лучшем случае дают ее так мало, что зачастую требуется какое-то пополнение из других источников. Что касается качества, то наш сельский житель ищет воду, удовлетворяющую некоторым минимальным стандартам вкуса, запаха и бактериального загрязнения. Вкусовые стандарты сильно варьируют по районам в соответствии с естественной минерализаций вод и границами, налагаемыми бременем привычек. Все более строгие требования к воде предъявляют домашние хозяйки. Удовлетворить их можно, либо найдя лучший источник, либо смягчив воду. Последнее делается чаще.

Допустимые нормы содержания бактерий и неорганических примесей в воде, предназначенной для коммунального водоснабжения, в течение многих лет определяются органами здравоохранения штатов. Наблюдаются любопытные вариации в выборе основного пункта стандартов качества воды. Если в 19 столетии частный водопотребитель главное внимание обращал на химическое качество воды, как он его понимал, то сегодня этого же потребителя волнует другое: отвечает ли вода минимальным бактериологическим требованиям, удобна ли и приятна ли она для стирки. Почти забыто то значение, которое индейцы и первые поселенцы придавали бальнеологическим свойствам естественных источников, хотя в 1800-е годы различия в этих свойствах вызывали даже миграции населения и длинные путешествия тех, кто мог себе их позволить. Теперь потребители воды заботятся главным образом о том, чтобы не допустить передачу кишечных заболеваний и избегнуть повышенной жесткости воды, осложняющей стирку и чистку домашней утвари. Это изменение отношения к воде привело к неопределенности относительно значения других ее свойств, несмотря на рост научной информации, позволяющей предполагать, что небольшие различия в мягкости воды или содержании микроэлементов могут иметь немаловажное значение для здоровья. Обычный

взгляд на подземные воды как на заведомо более чистые, чем поверхностные, господствует даже там, где детергенты (моющие средства) из соседнего септик-танка образуют пену в водопроводной струе.

Быстро и широко распространилась усовершенствованная технология получения воды, в первую очередь за счет применения бурового оборудования и насосов для подъема воды и создания напора в системах. Домовладельцы в большинстве районов США как будто бы знают способы бурения скважин или откачки воды с больших глубин, а там, где активны отделы Службы охраны почв, также и возможности задержания и сбора поверхностного стока. Хотя для сбора воды с крыш и хранения ее в дезинфицированных цистернах имеется относительно дешевое оборудование, этот способ не нашел широкого применения. В районах острой нехватки воды достаточно хорошо развита технология ее транспортировки на большие расстояния от удаленных источников. Вообще бытовое водоснабжение особенно трудно организовать в сельской местности трех типов. В крайне аридных зонах, где в естественных условиях вообще нет пригодной для употребления воды, как, например, в ряде мест пустыни Мохаве, единственным выходом оказывается ее транспортировка. В районах, где поверхностный сток ничтожен, а подземные воды залегают на больших глубинах, большие надежды возлагают на погружные насосы. Там, где поверхностный сток невелик, а подземные воды сильно минерализованы, приходится выбирать между перевозкой воды и опреснением ее на месте. На рис. 4 показаны основные области с недостаточной водообеспеченностью. К их числу отнесены территории с величиной среднегодового стока менее 254 мм и подземными водами, требующими значительных технологических усилий для улучшения их качества.

Организовывая водоснабжение, американский фермер или житель пригорода готов удовлетвориться системой, которая обеспечивала бы круглогодовые потребности в воде без серьезного риска перебоя. Внутри достаточно широких пределов, определяемых доходами водопользователей, существует незначительная разница в выборе альтернативных источников водоснабжения по их относительной стоимости. Это напоминает положение в городских районах, где наблюдается неэластичный спрос на воду. Фермер будет закладывать скважины в целях удобства, даже если

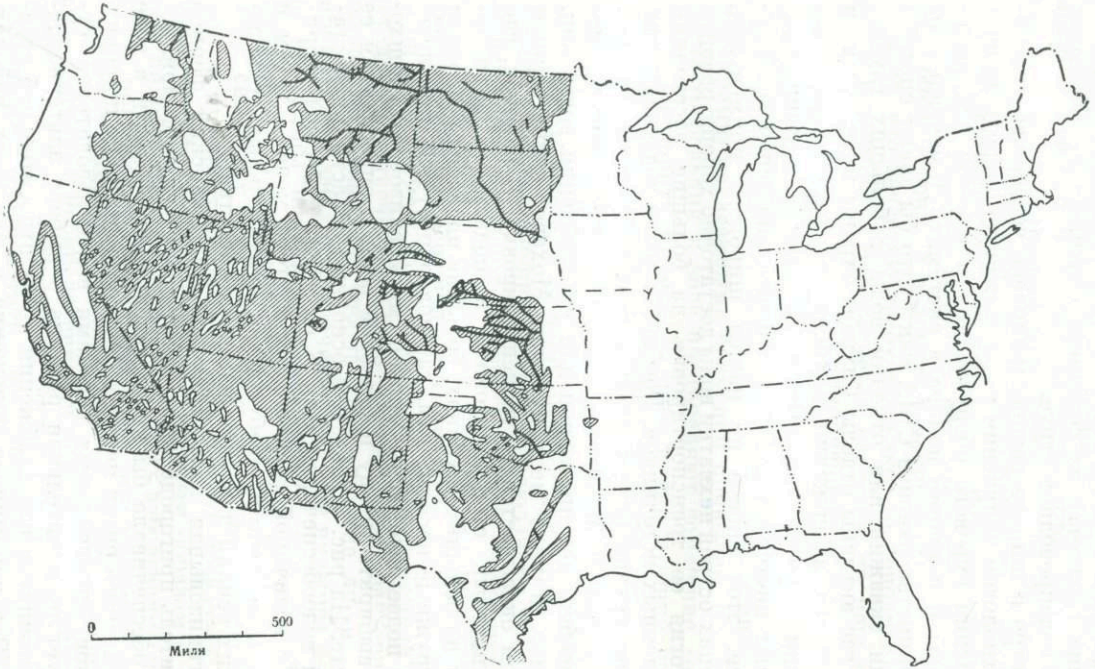

Рис. 4. Области затрудненного бытового сельского водоснабжения. Определены путем исключения районов с годовым стоком более 254 мм и участков с благоприятными условиями забора воды из аллювиальных отложений или других водоносных горизонтов.

окажется дешевле собрать такое же количество воды с крыши. Тем самым он будет выплачивать плату за комфорт. И пригородный житель, судя по разрозненным наблюдениям, имеет тенденцию выбирать в некотором диапазоне капитальных затрат ту систему, которая проще в эксплуатации. Однако, когда домовладелец решает создать дополнительное хранилище воды (например, пруд) на случай пожара, снижая тем самым размер пожарной страховки, он уже более тщательно сопоставляет затраты с ожидаемыми прибылями.

Обеспечивая себя водой, большинство владельцев не обращают внимания на то, какие последствия будут иметь их действия для других людей. Даже в пригородных районах, где новые домовладельцы нередко обнаруживают, что они качают перегруженные детергентами сточные воды, наблюдается тенденция избегать переговоров о возмещении ущерба или запрещении нового строительства. Господствует мнение, что каждый человек вправе иметь свободу доставать любым путем воду для своего дома и не обязан думать о последствиях в отношении соседей, которые должны самостоятельно заботиться о подаче воды в свои жилища из рек или подземных резервуаров.

Оставим в стороне детализацию этого весьма обобщенного описания способов частного водоснабжения, принятого в Соединенных Штатах, и зададимся вопросом: какие социальные действия помогают или сдерживают его развитие? Примечательно, что правительственные органы сравнительно мало что делают, чтобы помочь частным домовладельцам выбрать подходящий способ водоснабжения. Основная помощь поступает от геологических исследований, проводимых на средства государства или отдельных штатов и определяющих наличие подземных вод. Однако главная цель этих изысканий — обеспечить источниками воды коммунальное хозяйство городов или фермерские оросительные системы. Гидрологические исследования поверхностных вод, проводимые Геологической службой США и Службой охраны почв, также стремятся скорее оценить последствия эксплуатации земель или возможности крупномасштабных водных мелиораций, чем собрать информацию, которая позволила бы потребителям проектировать собственные системы. Правительство не особенно активно и в пропаганде новых технологических знаний. Органы здравоохранения штатов дают советы о средствах

поддержания санитарного качества воды, а службы пропаганды сельскохозяйственных знаний проводят небольшой объем исследований и издают бюллетени, информирующие население о методах строительства скважин, цистерн и плотин. Количество прямых технических советов минимально. Вплоть до последних лет правительство не оказывало существенной помощи и в финансировании новых систем водоснабжения. Начиная с 1961 г. более 100 тыс. семей фермеров приобрели соответствующее оборудование с помощью системы коллективных ссуд, предоставляемых Управлением по долгосрочному кредитованию фермеров. Обеспечение залоговых гарантий Федеральным управлением жилищного строительства и Управлением по делам ветеранов войны включает расходы на водоснабжение как часть строительной стоимости ферм и определяет минимальный объем работ по строительству водопроводов.

В то же время правительство только в редких случаях вмешивается в дело развития новых схем водоснабжения. Законодатели страны и штатов игнорировали настойчивую рекомендацию Пауэлла о бережном отношении к поверхностным водам в семиаридной и аридной зонах[1]. Пауэлл предлагал осуществить здесь систему совместного пользования земельными и водными ресурсами, при которой право на водные источники ставится в связь с правом на землю. Водное законодательство штатов отдает предпочтение хозяйственному водоснабжению и практически не контролирует индивидуальный забор воды до тех пор, пока он предназначен больше для бытовых нужд, чем для орошения, и пока сохраняются права на владение. Так, среди 50 штатов только в трех предпринимались сколько-нибудь серьезные попытки контролировать бурение новых скважин или регулировать водозабор для хозяйственных целей. Когда в Колорадо в 1965 г. власти попытались ввести порядок выдачи лицензий на бурение новых скважин для ферм и приусадебных участков, они встретили сильную оппозицию со стороны общественности.

Утверждая планы строительства новых усадеб, окружные или местные санитарные инспекторы удостоверяют,

[1] Джон В. Пауэлл до 1879 г. сначала при поддержке и покровительстве Смитсонианского института, а позже в качестве начальника Бюро геологической службы проводил детальные научные исследования гидрологических условий аридных районов США. — *Прим. ред.*

что канализационные устройства достаточны для обеспечения безопасности сельского или пригородного водоснабжения. Сами же водозаборные сооружения не являются объектом строгой инспекции и регулирования.

Частное предпринимательство фактически играет главную роль в помощи лицам, желающим создать собственную систему водоснабжения. В деле определения запасов воды «кладоискатели» гораздо популярнее геологов, во-первых, потому, что их легче привлечь к такой работе; во-вторых, потому, что они прямо и с успехом воздействуют на общественное мнение, туманно рассуждая о невидимых подземных водах, и, в-третьих, потому, что они работают на основе личных контактов без общественных посредников. Вера в волшебные силы при отыскании подземных источников превосходит все что-либо подобное, встречающееся в иных, связанных с природой отраслях частного предпринимательства США. Хотя после работы Фогта и Каймана на плато Колорадо в Нью-Мексико не было других детальных исследований «колдовских» методов поиска воды, эти методы и сегодня широко распространены и пользуются большим доверием у потребителей. До сих пор нет научных свидетельств того, что успех «кладоискателей» якобы превышал возможную случайность, но доля населения, склонная доверять «колдунам», вероятно, та же, что и доля людей, предпочитающих при легких недугах патентованные лекарства услугам опытных врачей или обращающихся к астрологам в поисках житейских решений.

Буровики, строители и фирмы — производители насосов, цистерн, фильтров, водопроводного оборудования продолжают быть главными носителями технических новшеств. Компания «Аэрометр» с ее ветряками и водонапорными башнями оказала большое влияние на заселение Великих равнин. Многие городские поселения, вкрапленные среди изолированных сельскохозяйственных земель и пустынных территорий Аризоны и Калифорнии, также во многом зависят от частных предпринимателей в деле поисков подземных вод или в организации их рациональной транспортировки.

Недостаток правительственной помощи или вмешательства не стал, однако, тормозом экономического развития и слабо сказался на социальном благосостоянии или окружающей среде. Сомнительно, чтобы нехватка воды для бы-

товых нужд оборачивалась основным препятствием для использования земельных или лесных ресурсов хотя бы в одной из областей затрудненного водоснабжения. Фермер в сухой части Плато Прерий, который во время засухи вынужден транспортировать воду более чем за 30 км, испытывает лишения и несет дополнительные расходы, но это не останавливает его всерьез от возделывания почвы под рекордные урожаи пшеницы в редкие благоприятные годы. Разумеется, есть особые случаи, например области с сильно минерализованными подземными водами. Но таких областей немного и площадь их невелика. Во время жестокой засухи 1934—1936 гг. многие фермеры страдали от недостатка воды, но ни тогда, ни во время последующих засух перебои с водой не послужили прямой причиной переделки системы землепользования или миграции населения.

Изменяет ли существенным образом частное бытовое водопользование положение с природными ресурсами? Очевидно, изменяет, но в тех немногих районах, где частные потребители нарушают и без того ограниченное пополнение запаса подземных вод, особенно если оно происходит главным образом за счет поверхностного стока. К числу этих районов принадлежит обширная площадь водоносных дакотских песчаников в восточной Дакоте. Там в 20-е годы властями штата была введена довольно эффективная система регулирования, запрещавшая изъятие воды в количестве, превышавшем ее поступление в области питания в горах Блэк-Хилс. Можно привести еще несколько примеров, когда причиной истощения водоносных горизонтов являлось именно сельское бытовое водопотребление, а не забор ее на орошение и коммунальное водоснабжение. В то же время очевидно, что забор воды для бытовых нужд не в состоянии сколько-нибудь заметно повлиять на качество почв или распределение поверхностных водотоков, поскольку объем извлекаемых вод сравнительно мал, а точки водозабора рассредоточены.

Итак, сельское бытовое водоснабжение осуществляется фактически без государственных вложений. Небольшой объем государственных исследований направлен на то, чтобы совершенствовать методы выбора источников водоснабжения, рассредоточить техническое обслуживание. Работы преимущественно выполняются частными компаниями, главным образом «кладоискателями», буровиками

и фирмами — производителями оборудования. Общественное ограничение носит в основном санитарный характер и проявляется в форме контроля за работой полей орошения и систем канализации. Последствия такого порядка вещей трудно оценить с точки зрения экономического развития территории. Его влияние на среду локализовано. С одной стороны, нет свидетельств, что экономическое развитие какого-либо района серьезно пострадало по той причине, что сельское бытовое водоснабжение в этом районе было недостаточным, но, с другой стороны, известно, что в некоторых местах подача воды на нужды домашнего хозяйства серьезно уменьшила запасы подземных вод. Стратегия, опирающаяся на строительство одноцелевых сооружений частными предпринимателями, исходит из общественного отношения к воде как к бесплатному товару и как к предмету частной собственности. Это отношение решительно возобладало позже, когда некоторые муниципалитеты попытались обеспечить потребление воды для других целей с помощью кампании в пользу закона о распределении воды за минимальную цену и возложении обязанностей по такому распределению на государственные органы.

КАЖДАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ ДЛЯ СЕБЯ

Другая важная область применения одноцелевых частных сооружений — производство гидроэнергии. Частные корпорации и немногие муниципалитеты, пионеры этого дела, основывались на прецедентном праве — на использовании водяных колес, передававших механическую энергию на фабрики, до тех пор пока они не были заменены электрическими установками в начале 900-х годов. Хотя Бюро мелиораций начало включать ГЭС в состав своих водохранилищ уже с 1906 г., эта область деятельности вплоть до середины 30-х годов почти исключительно принадлежала частным компаниям. Позже они вынуждены были вступить в оборонительную войну с государственными органами. И до сих пор частному капиталу принадлежит около 85% установленной мощности ГЭС и около половины производимой ими энергии.

Обычно частные компании выбирают участки под строительство ГЭС одновременно с площадками для ТЭС и с большой осторожностью оценивают энергетические воз-

можности речных потоков. Они экспериментируют с новыми методами преобразования тепловой энергии в электрическую, аккумулирования стока (уже в скором будущем в частном секторе появятся гидроаккумулирующие станции) и передачи энергии, используя обычные исследовательские возможности. Их экономический анализ базируется на ожидаемом чистом доходе, и только случайно, пытаясь предсказать реакцию рынка на изменение цен, они обращают внимание на косвенные социальные последствия своей деятельности. Энергосистемы объединены в национальном масштабе, и, в то время как идет напряженная борьба между корпорациями за взаимное поглощение, прямое территориальное соперничество выражено слабо благодаря тому, что регулирование этих отношений осуществляется с помощью системы государственных и муниципальных привилегий.

Поскольку первые створы плотин были выбраны в наиболее оптимальных для этого участках и не требовали сооружения крупных водохранилищ и поскольку компании не могли собирать плату за поддержание непрерывности судоходства и за выгоды от противопаводкового контроля, их проекты оказывали минимальное влияние на ландшафт. Столкнувшись с вероятной возможностью использования водохранилищ в качестве зон отдыха или заповедников, компании либо приобретали право контроля, либо устанавливали запрет. Однако на примере нескольких водохранилищ, таких, как Озаркс, они уже очень скоро убедились в колоссальной прибыльности организации отдыха на воде. Трудно сказать, в какой степени рыночная и ценообразовательная политика частных компаний препятствовала, а в какой способствовала экономическому развитию. Во всяком случае, угроза федерального вмешательства вызвала за последние десятилетия коренные изменения в этой политике и вызывает их до сих пор.

Частная гидроэнергетика продемонстрировала готовность учитывать альтернативные возможности в производстве электроэнергии, реализм в оценке ресурсов, изобретательность в создании новой технологии. В то же время, ощущая на себе не слишком дальновидный контроль со стороны федеральных властей и сдерживаемый ограниченностью производства электроэнергии, частный сектор не обнаружил склонности к учету широких социальных проблем.

ФЕРМЕРЫ И ПРОМЫШЛЕННИКИ ДЛЯ СЕБЯ

Осушение и орошение земель — вид деятельности, которая переходила постепенно из рук частных предпринимателей в руки государства, а в последние годы вновь становится предметом занятий отдельных фермеров. Фермеры выполнили большую часть осушительных работ, позволивших заселить целые районы Атлантической прибрежной равнины, северных территорий штатов Огайо и Индианы. Когда в какой-либо особенно переувлажненной местности они находили необходимым объединять свои усилия, им помогали в этом землеустроительные органы округа или штата.

Основная часть более чем 130 млн. акров осушенных земель введена в оборот отдельными фермерами. В разных районах не одинаково их умение использовать возможности мелиорации с учетом почвенных и гидрологических условий, но в целом фермеры довольно быстро осваивают новую технику — механические канавокопатели, обычные и бестраншейные дреноукладчики. Судя по имеющимся данным, фермеры склонны оценивать целесообразность затрат прежде всего по их быстрой окупаемости, недооценивать прямые расходы и не обращать внимания на последствия своей деятельности для соседей, живущих ниже по течению. Помимо технических советов, получаемых от служб пропаганды сельскохозяйственных знаний и касающихся почв, методов обработки земли и прокладки каналов, они получают консультации от специалистов Министерства сельского хозяйства и фирм-изготовителей, которые возмещают им убытки за вынужденные ограничения в производстве сельскохозяйственной продукции и проектируют восстановление путей миграции перелетных водоплавающих птиц через осушенные территории. Но главным образом практика дренажа опирается на частные инженерные фирмы и имеет поэтому длинную историю различных затруднений из-за пренебрежения или недооценки общих проблем удаления избытка воды.

Осушение никогда не считалось первостепенной федеральной проблемой. Тем не менее оно было включено в качестве одного из положений в Закон о противопаводковой защите 1944 г. Мелиорация переувлажненных земель затрагивает интересы ведомств, ведающих сельским хозяйством, истреблением москитов, отдыхом на природе, борь-

бой с паводками. Возможность конфликта между вновь проводимыми осушительными мероприятиями и общественной пользой впервые была осознана, когда в интересах развития охоты была предпринята попытка восстановить места гнездования и питания перелетных водоплавающих птиц. Эта ситуация вызвала к жизни необходимость координации федеральными властями водохозяйственных планов. Влияние осушения на экосистемы в связи с уничтожением болот весьма значительно. Оно выглядит достаточно существенным, если при этом вспомнить, что в земледельческом пользовании находится большая часть страны.

Подобные же соображения справедливы и в отношении орошения первых лет, когда оно выполнялось в аридных областях отдельными фермерами, компаниями или местными властями. Современное орошение можно отнести к разряду одноцелевого государственного строительства.

И наконец, необходимо хотя бы коротко упомянуть проблему интенсивного потребления воды промышленностью и сброса отработанных вод. Водозабор и сброс могут рассматриваться совместно, подобно тому как они рассматриваются вместе при проектировании предпрятий. Судя по нашим ограниченным данным, промышленники применяют широкий набор способов как организации водоснабжения, так и организации сброса отходов. Они в некоторой степени осведомлены также относительно территориального распределения качества и количества воды и технологии ее очистки. В своих экономических расчетах они уделяют мало внимания затратам на водоснабжение, но придают большое значение стоимости отвода сточных вод. В ответ на протесты общественности и угрозу правительственного регулирования они изыскивают средства, чтобы попытаться в какой-то степени удовлетворить общественные стандарты качества воды. Благодаря государственной политике предоставления воды по низкой цене заботы о ней перемещаются в сторону более строгого контроля за ее качеством с целью избежать последующих затруднений. Однако до сего времени отсутствует точное определение требований, предъявляемых обществом к чистоте рек. В этих условиях промышленники склонны пополнять их сточными водами до предела, при котором еще возможно их разбавление и самоочищение.

КОРПУС ИНЖЕНЕРОВ ДЛЯ РЕКИ КОЛУМБИЯ

Подход американцев к использованию своих естественных водных путей хорошо подмечен М. Твеном и Ч. Уорнером в романе «Позолоченный век», где описан пылкий молодой инженер, выводящий посетителя на берег местной речки, издавна известной как Гусиная Протока, но только что нареченной рекой Колумбия. С воодушевлением, с верой в свои слова инженер говорит: «Река Колумбия, если ее расширить, углубить, выпрямить и удлинить, то на всем Западе не сыщешь лучшей реки». Эта вера в возможность, вложив труд, превратить любой ручей в главную артерию торговли и культуры с самых первых дней периода строительства каналов поддерживала тех, кто отваживался вложить свои капиталы в дело регулирования американских рек. То, что было сделано в этот период, несмотря на неудачи и неполный успех, остается одной из удивительных загадок истории развития водного хозяйства Америки. Цели никогда не были ясными. Национальная польза обычно смешивалась с местническим стремлением к поощрению всё новых проектов.

Мы не рассматриваем здесь историю улучшения условий судоходства на Великих озерах и строительства океанских портов. Эти объекты принадлежат уже системе морского транспорта с его спецификой перевозок груза и людей, и, если оставить в стороне ГЭС на реке Св. Лаврентия и несколько других сооружений, развитие морского транспорта протекает без какой-либо связи с проектами преобразования «суши». Перевозки по Великим озерам составляют 7% общего объема внутренних перевозок в стране, а по всем континентальным водным путям — более 9%.

В настоящее время система выбора решений о модернизации внутренних водных путей одна из имеющих наименьшее число альтернатив. Проектное задание подготавливается Корпусом инженеров по заданию конгресса и после утверждения им выполняется тем же корпусом с помощью местных сил. Экономичность намечаемой модернизации оценивается в соответствии с расчетным объемом перевозок и на основании вероятных доходов и убытков. Если удается доказать, что строительство даст прибыль, превышающую его затраты при преобладающих в данное

время тарифах на перевозку, оно рекомендуется к реализации.

По существу, заинтересованным лицам приходится выбирать между тремя возможностями. 1. Продолжать пользоваться уже имеющимися железнодорожными, шоссейными и водными путями по существующим тарифам. 2. Построить новую водную магистраль и разгрузить тем самым другие от части наличных или будущих перевозок. 3. Создать водный путь и, не пользуясь им, а только угрозой его использования создать конкуренцию и тем самым снизить сборы на старых путях на величину, равную стоимости нового пути. Пропорционально снизятся тарифы за провоз груза, выплачиваемые судовладельцам. Третий вариант напоминает известный метод приготовления свинины — поджарить свинью, спалив дом. Расходы на сооружение водного пути приносятся в жертву изменению цен на фрахт. Люди на местах утверждают, что политика регулирования цен, осуществляемая комиссиями по торговле между штатами, настолько безответственна, что третий путь оказывается единственным выходом. Расходы по строительству в любом случае будут возмещены. Однажды Корпус инженеров уже обратил внимание на нелогичность строительства каналов с целью регулирования железнодорожных тарифов, но, как бы то ни было, системы прецедентов конгресса и политика ограничивают деятельность Корпуса инженеров возможностью выбора только первых двух вариантов.

Тщательно подсчитываются ресурсы воды для судоходства. Естественные русла скрупулезно картируются. Обычно на всех сколько-нибудь крупных реках, которые могут быть использованы для перевозок груза и людей, ведутся гидрометрические наблюдения. Каждая Гусиная Протока рассматривается как потенциально мощная река Колумбия.

В соответствии с таким взглядом, когда говорят о реконструкции водного транспорта, в первую очередь думают о спрямлении русл и течения и лишь во вторую — о модернизации самих транспортных средств. Наиболее существенным вкладом корпуса в исследовательские работы явилась организация Экспериментальной станции водных путей. По настоянию гражданских инженеров станция проводит исследования на гидравлических моделях с целью обоснования проектов судоходных путей и

паводкорегулирующих сооружений. Она уделяет некоторое внимание портовым сооружениям и меньшее — самим судам. Помимо работы над проектами барж, проведенной Корпорацией внутренних судоходных путей в период, когда она пыталась взять в свои руки контроль за развитием водного транспорта, обновление барж и буксиров сегодня заключается главным образом в увеличении их водоизмещения и связано с деятельностью Управления долины Теннесси. Между 1940 и 1960 гг. мощность буксиров возросла в 10 раз, а водоизмещение барж, особенно танкеров, еще больше.

Как уже отмечалось, экономическая эффективность оценивается путем анализа рентабельности с двух точек зрения. Корпус инженеров считает национальные расходы и доходы и часть затрат перекладывает на плечи местных налогоплательщиков, доходы в результате достаются судовладельцам. Местные группы определяют рентабельность проектов по затратам на строительство, по экономии затрат судовладельцев и возможным последствиям для промышленности и торговли. Окончательный арбитр, конгресс, настаивает на благоприятном соотношении прибыли к затратам и внимательно прислушивается к местным нуждам.

Некоторое внимание уделяется также тому влиянию, какое реконструкция водных путей может оказать на экономическую жизнь других районов. Так, проект углубления реки Св. Лаврентия в свое время встретил сопротивление со стороны заинтересованных лиц в Нью-Йорке, видевших в нем угрозу грузовому судоходству по Гудзону. Улучшение судоходства на Великих озерах привлекло внимание как система комплексных мероприятий, объединенных единой целью. В бассейне Теннесси исследовалась зависимость между развитием транспортных связей по воде и ростом экономики. Однако в широком плане региональный эффект этого развития детально не изучался.

Влияние перестройки водных путей на другие аспекты среды было предметом специального изучения лишь для случаев крупномасштабных проектов. Примером такого действительно грандиозного преобразования может служить реконструкция главного русла Миссисипи: весь участок выше впадения Миссури до Сент-Пола превращен в систему водохранилищ; участок от Кейро вниз по течению до Нового Орлеана спрямлен и облицован, в резуль

тате чего естественные характеристики русла резко изменились. В бассейне Огайо незначительные навигационные устройства на главном русле имели гораздо меньшее влияние на среду по сравнению с тем воздействием, какое оказывают на окружающую местность большие водохранилища на притоках, включая многоцелевые водохранилища в долине реки Теннесси. Во много раз большие изменения были вызваны многоцелевыми проектами. Проекты Делавэрского и Флоридского судоходных каналов побудили местные организации заняться настойчивыми исследованиями вероятности нарушения режима подземных вод в прилегающих районах. Другие продолжали игнорировать подобные последствия. Группа видных деятелей предложила в 1964 г. создать с помощью ядерной энергии прямоугольную сеть каналов в масштабе всей страны, с веселой беззаботностью пренебрегая при этом ее возможным влиянием на естественную гидрографическую сеть и природные экосистемы. Правда, план Верхнемиссисипского водного пути в какой-то мере учитывал важность сохранения путей перелета водоплавающих птиц, однако преобладающим подходом к малым рекам по-прежнему остается их одноцелевое использование.

Обычно руководство развитием водного транспорта со стороны общества осуществляется тремя путями. Федеральные власти силами корпуса проводят изыскания, строительство и эксплуатацию водных путей. Для предотвращения незаконного захвата русл и помех течению рек введена система лицензий. Она выражается в том, что Корпус инженеров регулирует, а Федеральная энергетическая комиссия выдает разрешения на строительство новых энергетических установок. Распределение общественных грузопотоков между водными и сухопутными путями находится в ведении Комиссии по торговле между штатами. Частные перевозки, составляющие большую часть грузооборота по внутренним водным путям, обязаны непременно соблюдать требования безопасности.

На ранних этапах истории строительства каналов силами властей штатов, а в последующем — небольшого числа частных фирм создавались сооружения, быстро окупавшиеся экономически, в первую очередь за счет стимулирования межрайонной торговли путем резкого снижения транспортных тарифов. В течение трех циклов строительства между 1815 и 1860 гг. около $^4/_5$ вложений

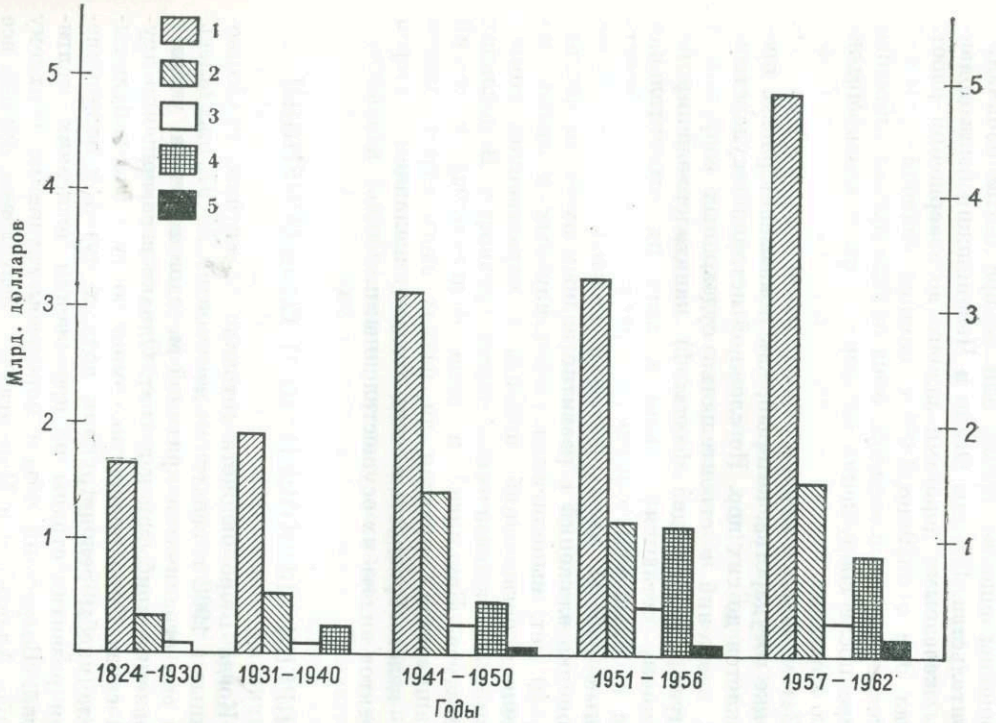

Рис. 5. Федеральные расходы на освоение водных ресурсов за период 1824—1962 гг. (в ценах 1958 г.).

1 — Корпус инженеров; *2* — Бюро мелиораций; *3* — другие агентства Министерства внутренних дел; *4* — Управление долины Теннесси; *5* — Министерство сельского хозяйства.

принесли доход, превысивший затраты. Несколько каналов не достигли желаемой цели. Некоторые из них были заброшены еще во время или вскоре после окончания строительства. Каналы Огайо и Чесапикский были подавлены железными дорогами задолго до завершения работ. Канал Эри с 1829 по 1889 г. служил главной артерией торговли востока с западом, пока не был предан забвению вскоре после сооружения железной дороги вдоль Мохокского коридора.

Затем начался период строительства каналов при поддержке государства, который, как показывает рис. 5, продолжается до сих пор. Из сложной истории государственных вложений в строительство судоходных сооружений следует отметить два факта: 1) капиталовложения попрежнему остаются большими, хотя их относительная доля в общей сумме расходов правительства на общественные работы уменьшается с каждым десятилетием; 2) оценка вложений в развитие водных путей за последние 40 лет, выполненная рядом научных и правительственных организаций, привела к нарастающим сомнениям в их экономической целесообразности. В докладах Института Брукинга[1] и ряда федеральных комиссий спрашивается, оправдан ли размах этого строительства его целесообразностью или только желанием авторов проектов видеть их осуществленными.

ВОПРЕКИ ЭКОНОМИЧЕСКИМ СООБРАЖЕНИЯМ

Когда Бюро бюджета готовило директивы, опубликованные в 1962 г. сенатским документом № 97, ожидалось, что они ограничатся критикой методов подсчета, учета и сравнения прибылей и затрат. Однако в совершенно другой связи бюро подвергло сомнению ту роль, какую сыграла якобы реконструкция водных путей в экономическом развитии страны на протяжении последних десятилетий. Возросший объем перевозок грузов по верхнему Огайо, Аллегейни и Мононгахиле, безусловно, окупил все прежние вложения в устройство пути. Вне сомнения также некоторые другие участки: Главный Нью-Йоркский

[1] Институт Брукинга в Вашингтоне основан в 1927 г. Ведет изучение проблем экономики в государственном масштабе. — *Прим. ред.*

канал, Чикагский оздоровительный канал, Миссисипи ниже Батон-Ружа. Но критика, направленная на многие другие проекты, указывала, что интенсивность движения не достигла ожидаемых величин, что бóльшая часть грузов — это песок и гравий для поддержания самих каналов и что расходы превзошли предварительные оценки. В 1965 г. 60% грузоперевозок приходилось на уголь и нефтяные продукты. Средняя себестоимость 1 тонно-километра для судовладельцев составляла около 0,2 цента. Это дороже стоимости транспортировки по трубопроводу, но вдвое дешевле платы за перевозку автотранспортом и впятеро дешевле — по железной дороге. Здесь не место оценивать суммарную отдачу вложений в водный транспорт. Стоит, однако, посмотреть, почему программа реконструкции судоходных путей продолжает реализовываться на протяжении столь долгого времени вопреки суровой и иногда горькой критике. Если бы эта программа была необоснованной и развивалась бы по неверному пути, она, вероятно, была бы уже давно оставлена. Ее устойчивость свидетельствует об обратном, и способствующие ее жизненности факторы могут быть общими с теми, которые присущи одноцелевым государственным сооружениям других видов.

Конфликт между судоходством и другими видами деятельности заключается не столько во взаимных помехах, сколько в отсутствии взаимных контактов. Делавэрский и Флоридский каналы — исключения, большинство же проектов модернизации водных путей даже не рассматривает побочные возможности, создаваемые различными вариантами. Поэтому активных противников этой модернизации несравненно меньше по сравнению с числом групп, выступающих против какого-либо другого вида работ. Страдающая категория граждан скорее принадлежит к частной группе лиц с плохой репутацией (владельцы железных дорог), чем к государственным организациям. Лишь очень небольшое число организаций граждан считало себя пострадавшими в результате строительства судоходных каналов.

Улучшению судоходных путей придается какое-то мистическое значение. Капиталовложения в развитие судоходства поощряются верой в то, что новые каналы неизбежно вызовут расцвет экономики прибрежных территорий, и тем фактом, что при их строительстве

общественные расходы прямо падают на конкурирующий транспорт и лишь косвенно на граждан, оплачивающих их через обычную систему налогов. К тому же обеспечивается конституционная поддержка торговли между штатами, придающая особый вес федеральным обязательствам по преобразованию речных систем только с этой целью.

Хотя многие судоходные сооружения слились со строительством многоцелевых объектов, доля одноцелевых государственных и частных сооружений все еще велика. Да и подавляющая часть новых, особенно небольших, строек по-прежнему остается одноцелевыми. Они размещаются, как правило, на мелких притоках или в пунктах, расположенных на судоходном канале вдоль побережья и в бассейне реки Миссисипи. В перспективе, однако, основная масса улучшений будет осуществляться в рамках комплексных строительных проектов.

Итак, федеральное правительство несет основную ответственность за планирование, строительство и финансирование водных путей. Оно рассматривает очень узкий диапазон вариантов в каждом случае, ограничивая свои исследования методами улучшения навигационных характеристик каналов, а в вопросах обновления технологии опирается на частных судовладельцев. Рамки экономического анализа определены очень жестко. Государственное регулирование касается непосредственно прокладки каналов и распределения общественных грузопотоков. Сегодня еще трудно оценить влияние улучшений судоходства на экономику в целом. Побочные эффекты на большинстве рек малы, несмотря на обычное пренебрежение ими при проектировании и их значительность на некоторых канализированных участках.

БЮРО МЕЛИОРАЦИЙ ДЛЯ АРИДНЫХ ЗЕМЕЛЬ[1]

Начиная с Мелиоративного акта[2] 1902 г. и Закона о мелиоративных проектах от 1939 г., цели и методы орошения засушливых земель на государственные средства

[1] Бюро мелиораций США было создано в 1902 г. и в настоящее время является наиболее крупной организацией в США среди подчиненных Министерству внутренних дел. Обеспечивает работы по проектированию, строительству и эксплуатации оросительных

во многом напоминают положение с судоходством. Цели простираются от поддержки национального развития до расселения ветеранов и защиты частных предприятий, находящихся под угрозой. Возделывание новых земель и обеспечение надежного снабжения начато на слишком большой территории. В качестве единственной альтернативы земледелию и выпасу на сухих землях рассматривалось создание водохранилищ и переброска стока. При этом водные ресурсы считались доступными вплоть до объемов, соответствующих зарегулированному среднему стоку. Бюро мелиораций уделяло усиленное внимание техническим исследованиям по проектированию сооружений, поискам эффективных методов распределения воды и строительству дренажа. Но мало что делалось для усовершенствования тех процессов, которые осуществлялись отдельными фермерами, — систем дождевания и откачки воды из глубоких водоносных горизонтов. Между тем эти два новых процесса, усиленные использованием дешевой электроэнергии для питания насосов, революционизировали практику орошения как в аридных, так и в гумидных областях за последние 20 лет, дав фермерам возможность проявлять инициативу там, где это позволяли условия водоснабжения. Экономическая эффективность измерялась правительством путем суммарной оценки побочных эффектов и способности водопотребителей оплачивать беспроцентные займы в течение 40—50 лет. По сравнению с главными задачами государственного строительства — орошением новых земель и защитой уже возделанных, такие проблемы, как фильтрация из каналов, увеличение содержания солей вниз по течению, эрозионный размыв русл рек или их заиление, колебания уровней водохранилищ, оказались на втором плане. Водное законодательство находится в руках штатов и скорее следует за развитием событий, чем направляет их. Федеральными органами оно прямо не осуществляется. Их главный вклад — это предоставление капиталов и технической

систем и реализует комплексные схемы развития речных бассейнов. Деятельность бюро распространяется только на 17 западных штатов. — *Прим. ред.*

[2] Сущность Мелиоративного акта, подписанного президентом США Т. Рузвельтом, сводилась к выдаче беспроцентной ссуды переселенцам из средств постоянно обращающегося фонда для орошения пустынных земель. — *Прим. ред.*

помощи по низкой цене, введение 65-гектарного надела для орошаемой семейной фермы и контроль за ценами на землю в целях борьбы со спекуляцией.

В лучшем случае можно только порассуждать о том, в какой степени капиталовложения в орошение способствуют улучшению благосостояния скотоводов, фермеров, людей, занятых их обслуживанием, и всей нации. В то время как некоторые области, например северо-восточное Колорадо или долина Якима, оказались действительно высокопродуктивными, в других люди еле сводили концы с концами. Ведутся оживленные дебаты относительно размеров отдачи федеральных капиталовложений в орошение, но на практике выполнено очень мало настоящих глубоких исследований. Вместо сурового правила Великих равнин 90-х годов 19 столетия, согласно которому три семьи поселенцев должны быть принесены в жертву созданию одной доходной орошаемой фермы, правительство, как утверждают теперь, ввело практику оплачивать один урожай, отправляемый на рынок, как за два. Орошаемые земли в одних районах серьезно страдали от эрозии, в других — от засоления и заболачивания. Возросло поступление минерализованных подземных вод из-за безвозвратного использования воды и сброса сильноминерализованных возвратных стоков. Так же, как и в случае с судоходством, не было сделано попытки оценить экономическую целесообразность мероприятий по орошению ввиду отсутствия достаточного объема необходимой информации.

КОММУНАЛЬНОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ И КАНАЛИЗАЦИЯ

До 50-х годов сброс коммунальных сточных вод был одним из немногих видов «обращения» с ними. Главной целью регулирования сброса было удовлетворение запросов служб, потребляющих воду, и охрана здоровья населения. На реки и озера смотрели как на естественные канализационные коллекторы. Гораздо меньше внимания обращали на проблему уменьшения количества отходов до их попадания в воду или на их последующее разбавление. Экономический подход требовал: минимум затрат на осуществление обычных приемов обработки воды.

В стороне оставались и оценки социальных эффектов. Последствиям сброса отходов, не касавшихся непосредственно здоровья людей, придавалось второстепенное значение. Муниципальные органы строили и эксплуатировали канализацию и очистные сооружения. Органы штатов, исходя из санитарных соображений, устанавливали минимальные стандарты. Прилив загрязнителей в реки едва сдерживался. Хотя серьезная угроза общественному здоровью была в какой-то мере предотвращена, если не считать эпидемий кишечных заболеваний вдоль реки Огайо в период межени, однако нация заплатила дорогой ценой за гибель рыбы и других водных организмов. Экономический рост достигался за счет нарушения биологических экосистем и ухудшения эстетических качеств ландшафтов.

Коммунальное водоснабжение — самый драматический пример государственных одноцелевых сооружений. Оно будет рассмотрено более детально в шестой главе в связи с характерным для него использованием линейного роста потребностей. Здесь же его можно отметить как систему, для которой характерно: удовлетворение все возрастающих потребностей городов без создания риска для здоровья населения; открытость для усовершенствования способов очистки и в меньшей степени — водоснабжения; минумум затрат как критерий при новых капиталовложениях; игнорирование проблем соседей.

ДВЕ СТРАТЕГИИ

Государственные одноцелевые сооружения привнесли огромные перемены в облик Соединенных Штатов. В противоположность частным одноцелевым сооружениям систем сельского бытового водоснабжения, осушения, орошения и производства энергии они свободны от экспериментирования с взаимоисключающими средствами. Эта стратегия обычно глуха к сомнениям, связанным с экономическим обоснованием. Каждый тип сооружения предусматривает одну цель и находится в ведении какого-либо одного общественного органа — муниципального, окружного или федерального. Это — тяжеловесная стратегия, использующая грубые средства, нечувствительная к экономическим показателям и в высшей степени неохотно идущая на риск и неопределенность. Цели, методы, адми-

нистративная ответственность переплетены так, что сохранение одной из категорий связано с сохранением целостности их всех: Корпус инженеров — судоходные пути и снижение транспортных тарифов; Бюро мелиораций — плотины и новые оросительные системы или новые фермы; муниципальные канализационные управления — вторичная очистка и обеззараживание воды. Стратегию характеризуют легкость исполнения, создание солидных сооружений, неэластичность методов и оценок, повсеместное ухудшение качества воды как в гумидных, так и в аридных районах.

Стратегия строительства частных одноцелевых сооружений демонстрирует большую осведомленность о доступных вариантах решений, и среди других видов стратегий она более склонна к внесению новшеств в технологию производства. Частный предприниматель, не всегда компетентный в вопросах количества и качества воды, стремится осторожно, в пределах своих возможностей, применять экономические критерии. Равным образом поступает домовладелец при выборе системы водоснабжения. Изменения в ландшафте, вызванные применением стратегии этого типа, более рассредоточены. Промышленников мало интересует характер влияния производства на природу и общество. Оно привлекает их внимание только тогда, когда возникает угроза конфликта или когда государственные органы вводят систему регулирования или начинают конкурировать с ними.

Возможно ли добиться какой-либо одной цели, не принося побочного вреда? Изменится ли существенно конечный результат при переходе от одной цели к их множеству? Данные об усилиях, предпринятых для снижения ущерба от паводков, дополненные новым, возникшим летом 1966 г. взглядом на эту проблему, прольют свет на поставленные вопросы.

III ОТ КОМПЛЕКСНЫХ ЦЕЛЕЙ К КОМПЛЕКСНЫМ СРЕДСТВАМ: СНИЖЕНИЕ УЩЕРБА ОТ ПАВОДКОВ

Стратегия строительства одноцелевых сооружений начиная с конца 20-годов развивалась в двух важных направлениях. Более ярким и широко распространенным был переход от одноцелевых объектов к многоцелевым (комплексным) государственным сооружениям. Примером этому может служить обширная система многоцелевых водохранилищ, созданная в бассейнах Колумбии, Миссури, Огайо, Теннесси. Медленнее — об этом свидетельствуют мероприятия по снижению ущерба от паводков — внедрялась практика применения различных средств для решения одной задачи. Энтузиазм стратегии комплексных целей, вспыхнувший в середине 30-х годов, достиг зенита тридцатью годами позже, а затем стал предметом ревнивых переоценок. Стратегия применения комплекса средств не подвергалась испытанию в национальном масштабе вплоть до лета 1966 г., и поэтому судьба ее еще и сейчас находится на острие ножа.

ТРИ КОНЦЕПЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА МНОГОЦЕЛЕВЫХ СООРУЖЕНИЙ

Идея строительства многоцелевых гидротехнических сооружений, охватывающих своим влиянием весь водосборный бассейн, уходит корнями в технологические достижения начала 20 столетия, которые позволили дешево строить большие плотины, получать гидроэнергию и передавать ее на большие расстояния. Помимо возможностей, предоставляемых техникой, три важные концепции способствовали формированию того общественного взгляда, согласно которому комплексное развитие рек рассматривалось как главная цель государственного управления водным хозяйством.

Первая и, вероятно, самая важная концепция — это концепция многоцелевого проекта. Прототипом послужила плотина Гувера в нижнем течении реки Колорадо. Это был первый федеральный проект, предусматривавший использование одного гигантского гидротехнического сооружения для многих целей. Плотина задерживала воду для подачи ее на орошение в долину Империал, для производства гидроэнергии, для регулирования паводков в низовье Колорадо, для расширения водоснабжения городских территорий Южной Калифорнии и — в перспективе — для улучшения условий судоходства. На фоне длинной вереницы одноцелевых государственных и частных мероприятий многоцелевые плотины совершили подлинную революцию в инженерном деле. Появилась возможность заменить одной конструкцией многие и получить выгоду от строительства таких масштабов, которые в ином случае принесли бы убыток.

Вторая концепция — это идея охватить планированием водосборный бассейн в целом. Впервые в полной мере такой подход был осуществлен применительно к проекту противопаводковой защиты в бассейне Майами, выполненному Управлением защиты природных ресурсов долины Майами. Управление было создано по решению законодательных органов штата Огайо после катастрофического паводка 1913 г. Популярности этой концепции способствовали споры 1927 г. вокруг проблемы защиты территории от паводков на нижней Миссисипи. Она получила признание властей в 1928 г., подтвержденное документом Белого дома № 308, который обязал Корпус инженеров выполнить ряд исследований по условиям судоходства, возможностей предотвращения паводков, получения гидроэнергии и орошения в масштабе бассейнов. Первым из докладов, создавших основу для инженерных проектов, был доклад Управления долины Теннесси (УДТ). Он был составлен в соответствии с Законом о долине Теннесси от 1933 г. В данном случае несущественно, что в дальнейшем многие его положения были радикально изменены. Другие доклады по документу № 308 дали техническое обоснование для большинства крупных гидротехнических проектов (в частности, проекта Форт-Пек на Миссури), к реализации которых приступили согласно программе общественных работ, начатой в те же годы.

Управление долины Теннесси стало примером слияния многоцелевых проектов в масштабе всего водосборного бассейна с явным намерением способствовать социальным изменениям. С этим связана третья концепция. Разумеется, какие-то социальные изменения предусматриваются в любом водохозяйственном проекте, даже если проект лишь стабилизирует существующее сельское и городское хозяйство, которое иначе оказалось бы под непрекращающейся угрозой наводнения и засух. Но УДТ — первая организация, которая заранее предусматривала такого рода перемены в рамках всего бассейна и сознательно планировала сдвиги в уровне доходов и в образе жизни. Влияние примера УДТ за рубежом оказалось еще большим, чем в Соединенных Штатах, хотя и там широко обсуждался вопрос о создании ряда новых бассейновых управлений. Однако проблемы организации оказались столь сложными, что ни одна страна, включая и Соединенные Штаты, не повторила более подобного примера в масштабах, которые превысили бы размеры первоначального проекта.

В соответствии с Мелиоративным актом, начиная с проекта Солт-Ривер (900-е годы), многоцелевые проекты развивались как схемы, комбинирующие получение гидроэнергии и орошение. Однако, как правило, их не включали в планы интегрального преобразования бассейнов до тех пор, пока концепция целесообразности таких планов не получила более полного признания после строительства плотины Гувера и опубликования документа № 308. Позже, на фоне социальных реформ и расширения объема общественных работ, вызванных необходимостью борьбы с нищетой и выхода из хозяйственной депрессии, комплексное планирование в масштабе бассейна стало доминирующим в деятельности федеральных организаций. В 1957 г. важность идеи интегрального развития речных бассейнов была авторитетно поддержана комиссией ООН. Это направление оставалось ведущим в стратегии управления водными ресурсами середины 60-х годов.

НОВЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ

К 1940 г. стали ясны основные особенности многоцелевых государственных сооружений. Хотя позже и были сделаны некоторые уточнения, основные элементы мало

изменились за срок, превысивший два десятилетия. За это время эксперименты и многочисленные общественные дискуссии по поводу комплексной стратегии касались главным образом вопроса, как целесообразнее организовать управление составлением и осуществлением проектов, охватывающих весь водосборный бассейн. Практическим решением этой проблемы занимались различные федеральные межведомственные комитеты. Многие из этих комитетов возникли в процессе переписи проектов, которую проводили объединенными усилиями федеральные, штатные и местные органы по инициативе Национального управления по планированию использования природных ресурсов в 1936 г. После ликвидации этого управления в 1943 г. сотрудничество в области планирования развития речных бассейнов продолжали поочередно два федеральных межведомственных комитета. Эту работу координировали комитеты, ведавшие отдельными крупными бассейнами, такими, как водосборы Колумбии и Миссури. Специальные исследования в масштабе бассейнов были организованы в бассейнах рек Арканзас, Уайт-Ривер и Ред-Ривер (1950 г.), в бассейнах рек Новой Англии (1950 г.), Техаса (1958 г.) и Юго-Востока (1958 г.). Предпринимались специальные федерально-штатные действия, начиная с договора о Рио-Гранде в 1936 г. и изысканий на Северной Ред-Ривер в 1937 г. и кончая организованной в 1964 г. комиссией по рекам штата Делавэр.

КОМПЛЕКС ЦЕЛЕЙ

Уже программа исследований Юго-Востока США включала 11 позиций: судоходство, борьбу с паводками, производство гидроэнергии, орошение, коммунальное водоснабжение, удаление коммунальных стоков, промышленное водоснабжение, рекреацию, охрану дикой природы, регулирование меженного стока и охрану почв. Этот комплекс целей был определен достаточно четко. В общем предполагалось, что программы преобразования будут подготовлены для отдельных бассейнов или групп бассейнов и что многоцелевые сооружения будут созданы всюду, где для этого есть экономические и политические возможности.

Большинство бассейновых изысканий придерживалось сходных методов. Они включали сбор данных о гидрологических и связанных с ними физических характеристиках бассейна, а также сведения об осадках, подземных водах, почвах, сельскохозяйственном и лесном землепользовании и других аспектах окружающей среды. Экономические исследования касались главным образом данных о населении и доходах, стремясь выявить тенденцию изменения численности населения и объема промышленного и сельскохозяйственного производства в предшествующие годы, а также предсказать эти характеристики на будущее. На этой основе были выполнены расчеты прогнозных потребностей в воде и земле для широкого комплекса целей, в первую очередь для получения электроэнергии, орошения земель, городского водоснабжения и создания зон отдыха.

ПЛАНИРОВАНИЕ С УЧЕТОМ ВЗАИМОЗАВИСИМОСТИ ВЕРХОВИЙ И НИЗОВИЙ РЕК

Во всех дискуссиях по проблемам освоения речных бассейнов, начиная с декларации Комиссии по внутренним водным путям и кончая выводами Комиссии по бассейнам рек Юго-Востока, немалый акцент делается на важность объединения усилий, предпринимаемых в верховьях и низовьях рек. На практике такое единение достигнуто лишь в немногих случаях, например в программе изысканий по охране водосборов на малых реках бассейна Коннектикута. В большинстве же случаев объединение строительных работ в нижнем течении с эксплуатацией земель в верховье существует больше на бумаге в виде единого печатного отчета, нежели в виде осязаемых действий. Проблема взаимосвязи верховий и низовий ясно иллюстрирует всю сложность подлинного примирения двух или большего числа задач в рамках одного проекта.

Вопрос, должно ли преобразование основных русл проводиться с учетом использования земельных и лесных ресурсов в верховьях, обсуждался более трех десятилетий. В 1912 г. Национальная комиссия по водным путям сделала заключение, что преобразование лесов и земельных угодий не должно повлечь за собой серьезных изменений

в практике гидротехнического строительства в низовьях рек. Разгорелась дискуссия о принципах интеграции, однако она не вскрыла до конца тех трудностей, которые неизменно вытекают при воплощении теории в практику. Это стало ясным уже в самом начале работ по преобразованию речных бассейнов согласно Закону 1936 г. о противопаводковой защите, например в бассейнах рек Тринити (Техас) и Литл-Таллахатчи (система Миссисипи), где действительно были сделаны попытки гармонично увязать между собой меры по улучшению землеустройства и меры по регулированию русл в нижнем течении. С первых дней существовали расхождения между Министерством сельского хозяйства и Корпусом инженеров относительно того, как практически осуществить такое единство. Молчаливо подразумевалось, что каждое ведомство пойдет своим путем. Но кроме того, быстро выявились трудности административного характера, связанные с распределением усилий между Службой лесов и лесоохраны и Службой охраны почв, имеющими различные интересы в деле хозяйственной организации земель. Обстановка внутри Министерства сельского хозяйства обострилась. Обзор сведений о работах на реке Тринити, выполненный в 1940 г. заинтересованными федеральными органами, вновь породил сомнения по поводу целесообразности единения действий. Было решено избегать включения мелких мероприятий в интегральную программу, а ответственность за сельскохозяйственные исследования в верховьях была передана Службе охраны почв.

Одной из причин неспособности правительственных органов сбалансировать требования районов в верхнем и в нижнем течении была та, что законодательство и общественное мнение, на котором оно основывалось, предполагали существование прямых и прочных гидрологических связей между мерами по упорядочению землепользования и расходами в нижнем течении. Однако эти связи еще требовалось доказать. Как оказалось, некоторые из этих предположений были неточными, а другие в свое оправдание требуют столь многих ограничений во времени и пространстве, что дают слишком мало для создания подлинно интегральных планов. Немногое можно сказать и о таком влиянии мероприятий в верховьях на сток в низовье, которое как-то оправдывало бы какие-либо изменения в обычной строительной практике.

Главным различием между Министерством сельского хозяйства и Корпусом инженеров на ранней стадии исследований по регулированию паводков было несходство во взглядах на относительную роль экологии и техники. Инженеры считали себя достаточно смелыми и компетентными для того, чтобы сжать реку дамбами и не допустить вторжения отца вод в дома сынов человечества по его берегам, короче — чтобы обуздать непокорную природу. Люди же Министерства сельского хозяйства видели свое назначение в попытках увязать инженерную деятельность с мероприятиями, которые, по их мнению, отвечали экологическим принципам и которые министерство обычно предлагало землевладельцам.

Помимо серьезных, как будет показано в пятой главе, гидрологических трудностей, оказались почти непреодолимыми трудности организационного характера: необходимо было объединить усилия органов с различной административной ответственностью, с тем чтобы попытаться решить одну обширную задачу, используя сходные, но не идентичные комбинации мер. Сложности того же порядка возникали в связи с составлением комплексных планов по проведению орошения, регулированию паводков и производству гидроэнергии на территориях, где власть между собой делили Корпус инженеров и Бюро мелиораций.

Надо отметить, что в деятельности Министерства сельского хозяйства по претворению в жизнь Закона о защите водосборов все большее внимание акцентируется на гидротехнических сооружениях в низовьях. Растет доля капиталовложений в гидротехнические работы по сравнению с мелиоративными. Министерство сельского хозяйства добивается от властей права контролировать работу все более крупных гидротехнических сооружений, что встречает сопротивление со стороны Корпуса инженеров, чувствующего, что в круг его полномочий начинает активно вторгаться сельское хозяйство.

РЕШЕНИЯ ПРИ МНОГОЦЕЛЕВОЙ СТРАТЕГИИ

Стратегия строительства многоцелевых сооружений привела к ряду изменений в природе решений, принимаемых для ее осуществления. Переход от одноцелевых к многоцелевым объектам имел два важных последствия для *диа-*

пазона выбора. Первое — общее число задач, охватываемых государственным водохозяйственным планированием, увеличилось за счет включения новых и перспективных, по мнению специалистов и общественности, дополнительных целей. Хотя до сих пор не строили крупных федеральных водохранилищ для целей рекреации, проблема создания зон отдыха заняла важное место в перспективных, контролируемых конгрессом планах, как только была принята многоцелевая стратегия и как только озеро Мид и первые водохранилища УДТ неожиданно обнаружили свою высокую ценность для организации отдыха на воде и в аридных, и в гумидных районах. Точно так же растет живой интерес к использованию искусственных водоемов по программе борьбы с загрязнением окружающей среды. В большинстве районов Соединенных Штатов, исключая верховья бассейна Огайо, где уже шло строительство, проекты новых водохранилищ стали предусматривать в качестве возможного пункта использование накопленной воды для разбавления сточных вод.

Увеличение числа целей одновременно обострило понимание противоречивости отдельных задач. После включения регулирования паводков и орошения в состав одного проекта обнаружилась противоположность критериев оценки: в то время как результаты борьбы с паводками оцениваются по размерам предотвращенного ущерба, эффект оросительных работ оценивается по величине предполагаемых новых доходов, а не по размерам предупрежденных убытков тех, кто прежде страдал от недостатка воды. Чтобы быть точным, следует указать, что мелиорация и охрана почв включались во многие проекты по регулированию паводков, а предупреждение ущерба наряду с перспективой получения сельскохозяйственных земель учитывалось в большинстве ирригационных проектов. Однако расхождения в экономических оценках становятся особенно очевидными, когда появляется необходимость соединить два типа анализа под одной крышей. Несмотря на мистику комплексного преобразования бассейнов, все более четко начинают отграничиваться работы, преследующие выполнение какой-либо одной из задач.

Рост числа задач не повлиял, однако, на средства их решения. Разнообразие методов не стало большим, чем при одноцелевых проектах. Главное различие заключалось

лишь в том, что вместо одноцелевых сооружений проектировались многоцелевые. Использовать на этой стадии какие-либо другие средства, значило бы открыть ящик Пандоры, который в то время никто не чувствовал себя в силах закрыть. В середине 30-х и в начале 40-х годов, по-видимому, появилось некоторое понимание того, что возможности в этой области исследованы далеко не полностью. Хотя Национальное управление по планированию использования природных ресурсов попыталось серьезно заняться изучением всего спектра технических и социальных действий, которые должны были формировать направление будущего развития программы использования ресурсов, оно не нашло вполне эффективных мер для осуществления такого плана в рамках отдельных бассейнов. При этом оно избегало давать сравнительную оценку различных мер по регулированию ресурсов. Методы исследования не были достаточно совершенными, и, кроме того, они сдерживались административным и политическим давлением. Когда некоторые сотрудники Министерства сельского хозяйства выступили против допущения, лежавшего в основе мелиоративной программы: строительство гидротехнических сооружений является эффективным средством для повышения сельскохозяйственной продуктивности аридных районов, то отношения между Министерством внутренних дел и Министерством сельского хозяйства резко обострились. В конце концов стало ясно: обе организации могут сосуществовать лишь при условии, что этот вопрос останется необсужденным и нерешенным.

Оценка водных и земельных ресурсов, вовлекаемых в многоцелевые мероприятия, год от года становится все более правильной и более точной. Переход к многоцелевой стратегии дал ту глубокую выгоду, что позволил активизировать планирование и поиск финансовых средств для проведения сбора данных о водных и земельных ресурсах в связи с подготовкой проектов комплексного преобразования речных бассейнов. Возрос коэффициент использования информации об осадках, расходах воды, качестве воды и т. д. Корпус инженеров и Бюро мелиораций передали некоторую часть средств организациям, собирающим подобного рода данные, таким, как Геологическая служба и Бюро погоды, с тем чтобы получить сведения, не считавшиеся ранее нужными для одноцелевых проектов. Зна-

чение фактических данных о воде возрастало вслед за увеличением масштаба проектов, числа вовлеченных в их составление организаций и ростом внимания к точности используемой в проектах информации.

Удивительно, что *технический* уровень существенно не изменился за первые 30 лет развернутого применения стратегии строительства многоцелевых государственных сооружений. Продолжалось сооружение обычных гидротехнических объектов, и, хотя во многом улучшились проекты водосливов, турбин, облицовок каналов, очистных установок и экономичных ЛЭП, новшества не коснулись физических способов управления водными ресурсами. Совершенствовались дистанционные методы сбора гидрологических данных, методы прогноза и расчеты стока, способы очистки сточных вод.

Другой важный технический аспект связан с тем, что большинство сооружений возводилось исходя из предположения, что на протяжении их срока службы не произойдет сколько-нибудь значительных открытий в науке и ее прикладных направлениях. Обычно речь шла об отрезке времени в 50—100 лет. Не предусматривался ни учет старения сооружений, ни исследовательские работы по учету такого старения. Курьезность этого аспекта стратегии заключалась в том, что в период беспрецедентного в мировой истории темпа развития науки и ее широкого применения в повседневной жизни планы использования воды основывались главным образом на предположении о неизменности технологии управления водными ресурсами и постоянстве потребности в воде. Надо сказать, что события прошлых лет в какой-то мере оправдывают эту осторожность. В первую половину столетия произошло лишь несколько значительных изменений в технологии использования воды. Только в 40-х годах получило широкое распространение орошение дождеванием. Потребовалось почти 40 лет, для того чтобы сделать всего несколько важных шагов вперед в методах очистки сточных вод.

Экономический анализ комплексных водохозяйственных проектов отражал непрерывное совершенство методов, какими оценивались изменения предполагаемых затрат и прибылей, и методов подготовки оптимальных проектов освоения речных бассейнов. Улучшению методологии содействовало развитие новых взглядов на характер

экономических исследований по водным ресурсам. Однако анализ побочных эффектов был грубым и преимущественно осредненным. Лишь изредка он применялся для оценки последствий освоения. Серьезные шаги были сделаны для определения целесообразности размещения капиталовложений с позиций будущего экономического эффекта. Была разработана техника количественного учета нематериальных затрат и выгод. Была показана важность стоимости упущенных воможностей и выгод от реализации проекта.

Внимание к научным оценкам усилилось благодаря тому живому интересу, который проявили к экономическому анализу мыслящие сотрудники федеральных органов. В результате резко улучшились методы исследования возможностей комплексных решений. Критерии оценок были изложены в циркуляре А-47, явившемся плодом работы Комиссии по политике использования водных ресурсов при президенте. «Зеленая книга» расценивалась как попытка целого коллектива закодировать те процедурные проблемы, с которыми сталкивались федеральные органы [1]. Затем Бюро бюджета выработало более детальные критерии, которые были зафиксированы сенатом в документе № 97.

Из опыта научных изысканий на фоне административных успехов в разработке многоцелевых проектов возникла идея сравнить экономические и политические результаты освоения речных бассейнов. Эта идея нашла яркое освещение в работе Гарвардского семинара по водным ресурсам (1962 г.). Его участники детализировали понятие комплексного планирования, рекомендовали новые методы оценок и предложили повысить квалификацию ряду федеральных специалистов. Благодаря этому семинару и другим усилиям экономический анализ стал постепенно терять свою прежнюю небрежную форму «бассейновых оценок» и приобретать бóльшую точность и достоверность, особенно в части оценок экономических последствий.

Слабостью в деле понимания экономической эффективности многоцелевых водохозяйственных мероприятий оставалось безусловное допущение того положения, что

[1] U. S., Subcommittee on Evaluation Standards, Proposed Practices for Economic Analysis of River Basin Projects, Government Printing Office, Washington, 1958.

многие посторонние цели, как, например, перераспределение доходов между районами (например, в пользу Аппалачей) или секторами (например, в пользу семейных ферм), якобы являются достаточными причинами для того, чтобы начать общественную агитацию за новый проект. Нежелание конгресса более строго оценивать новые проекты с точки зрения экономической эффективности, а также манипуляции ведомств с целью приукрасить соотношение прибылей и затрат иногда приводят к насилию над здравыми экономическими принципами. Частично такое насилие допустимо. Но одновременно оно отражает признание других, неэкономических, целей. Предложение расширить анализ соотношения прибылей и затрат, с тем чтобы включить в него такие, например, вопросы, как помощь индейцам, обещает поднять методы оценки многоцелевых сооружений на более высокий и плодотворный уровень.

Что касается *пространственных связей*, то комплексные проекты впервые остро поставили вопрос о необходимости для человека осознать все направления тех последствий, которые неизбежны при создании даже одного инженерного сооружения. Строго говоря, ни в одном проекте это не было выполнено до конца. Основное внимание уделяют измеримым экономическим эффектам. Другие же влияния интересуют, лишь когда они создают опасные ситуации, например угрозу жизни какого-нибудь уникального дикого животного. Большей же частью воздействие водохранилищ или новых судоходных путей на экосистемы игнорируется.

Проявлению интереса к учету всех атмосферных, биологических, географических и эстетических последствий массированного вторжения человека в гидрологический цикл препятствует недостаточность научных методов по выявлению и измерению таких последствий. На первых порах федеральной деятельности по комплексному планированию правительственные органы и группы граждан проявили острую заинтересованность в широком рекламировании нового проекта. В этом случае все заинтересованные лица получают возможность подать жалобу на вероятный ущерб или предложить пути улучшения проекта с целью получить от него дополнительные выгоды. Попытки скоординировать новые федеральные гидротехнические проекты имели своей юридической основой

распоряжение № 9384, опиравшееся на меморандум президента от 1936 г. и требовавшее направлять заявки о намечаемых осушительных или водохозяйственных работах в межведомственный орган для экспертизы. На этой стадии представители организаций по охране природы указывали на угрозу улову лососевых от возведения плотин на реке Колумбия и на неразумность той ситуации, когда одна организация помогала фермерам Северной Дакоты осушать болота, в то время как другая помогала их соседям восстанавливать уже осушенные земли, с тем чтобы предоставить места для гнездовий перелетной дичи. Управление долины Теннесси с самого начала своей деятельности заключило договор со Смитсонианским институтом о проведении археологических раскопок на территории, попадавшей в зону затопления водохранилищ. Сходные исследования выполнялись и в других бассейнах. В середине 50-х годов проект плотины Эко-Парк на Грин-Ривер в штате Юта встретил роковую для него оппозицию из-за угрозы затопления территории Динозаврового заповедника. В 1965 г. предложения о строительстве плотин Бридж-Каньон и Марбл-Каньон на Колорадо (штат Аризона) натолкнулись на сопротивление общественности, поскольку проект предусматривал затопление части Большого Каньона как в пределах заповедника, так и за его границами.

Хотя эти протесты на первый взгляд как будто бы сосредоточены лишь на том, что кажется явной угрозой красоте природы и областям особого научного интереса, они в то же время символизируют углубление разочарования американцев в проектах, предусматривающих серьезные изменения в ландшафте. Предчувствие новых опасностей, грозящих природным системам, все возрастающие сомнения в целесообразности дальнейшего вторжения человека в природу созвучны с призывами к осторожности, прозвучавшими в книге американской писательницы Карсон «Безмолвная весна».

Как и в истории дебатов, коснувшихся координации усилий по преобразованию верховьев и низовьев рек, экологический подход и здесь проигрывает из-за недостатка достоверных данных по сравнению с более надежными инженерными прогнозами практических выгод от увеличения стока, производства электроэнергии или роста числа отдыхающих в рекреационных зонах. Этих свиде-

тельств не хватает по той причине, что до сих пор не были предприняты широкие исследования тех последствий, какие несут с собой водохозяйственные проекты для русл рек, подземных вод, растительности и дикой фауны, а также оттого, что результаты научного анализа природных экологических связей до сих пор не привлекли к себе широкого внимания.

СОЦИАЛЬНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ

Как вид стратегии многоцелевые государственные сооружения приносят значительные экономические выгоды, однако чистая выгода не может быть правильно оценена без знания результатов территориального анализа, который, к сожалению, еще только предстоит выполнить. Нетрудно подсчитать, насколько возрастет производство электроэнергии, увеличатся урожаи зерна, протяженность водных судоходных путей, число отдыхающих на берегах водохранилищ, объем очищенных сточных вод и т. д. Более сложно определить сумму общих затрат и размер чистой прибыли.

Несомненно, что увеличение масштабов многоцелевых сооружений и их объединение приводят к еще большему экономическому эффекту. Выборочная проверка уже утвержденных проектов показала, что, хотя все они не удовлетворяют в этом отношении оптимуму, тем не менее налицо существенный выигрыш в производстве электроэнергии. Орошение и улучшение судоходных путей здесь не рассматриваются как относящиеся к категории одноцелевых мероприятий.

Главный социальный ущерб от строительства крупных сооружений заключается в их влиянии на темп и характер социальных изменений. Базируясь на предпосылке, что существующая система организации сохранится еще в течение длительного времени — например, в проектах по орошению предполагалось, что водное законодательство штатов останется неизменным и не произойдет принципиальных нарушений в схеме распределения и экономии воды, — строительство крупных сооружений создавало такую систему опроса общественного мнения, которая препятствовала серьезному обсуждению вопроса о возможности изменить эти институты. Структура организации,

средства и методы строительства оказались в представлении инженеров и широкой публики неразрывно связанными между собой. Вместо того чтобы открыто способствовать социальным преобразованиям, они проявляют тенденцию к сохранению статус-кво.

Забота о выработке гидроэнергии и нужды рекреации находятся в резком противоречии друг с другом, даже если эти мероприятия проводятся в пределах одного проекта. Руководимый УДТ и Министерством внутренних дел и поддерживаемый Управлением электрификации сельского хозяйства, федеральный рынок электроэнергии стремится к снижению цен на электроэнергию и увеличению потребления, поощряя запросы и государственных и кооперативных потребителей. Программа развития отдыха на федеральных водохранилищах, наоборот, имеет тенденцию поддерживать господствующую политику штатов в отношении оплаты за пользование водохранилищем и дискриминации потребителей.

Переход от одноцелевых к многоцелевым сооружениям с самого начала привел к уменьшению доли прямого участия частных предпринимателей в развитии большинства видов водного хозяйства, оказавшихся вовлеченными в новые проекты. Фермеры и ирригационные дистрикты заключают новые контракты только через федеральные бюро. Местные объединения, занимающиеся борьбой с паводками и осушением земель в долине Миссисипи, были ограничены в своем влиянии, в своих действиях, которые касались отвода участков и права выбора способов работы, комиссией по реке Миссисипи. Во многих других районах, где штаты создавали специализированные объединения, как, например, комитет по защите реки Маскингем в Огайо, ответственность за основные решения перешла к Корпусу инженеров. Включение вопросов бытового водоснабжения, разбавления стоков и организации отдыха в проекты новых крупных водохранилищ увеличило роль федеральных органов и в этих видах деятельности. Противодействующим эффектом оказалось требование улучшить структуру штатных органов, которые призваны были помочь технической проверке проектов, их финансированию и эксплуатации сооружений.

Роль органов штатов с течением времени менялась. В 30-е годы единственным штатом, который обладал и

желанием и возможностями для составления многоцелевого плана, была Калифорния. Ее программа развития Центральной долины — скорее фантазия, которая тем не менее стимулировала развитие федерального планирования для той же территории, завершившегося 20 годами позже разработкой плана водохозяйственных работ в штате. Когда Национальное управление по планированию использования природных ресурсов в 1936 г. сделало первую попытку проконсультироваться в масштабе государства со штатами и местными группами по вопросу о программах общественных работ по всем речным бассейнам страны, многим штатам оказалось не по силам наладить сбор технической и другой необходимой информации. Создание планирующих органов штатов было одной из мер, предпринятых управлением для восполнения этого пробела. Оно явилось частью более широких усилий по всеобъемлющему территориальному планированию. Некоторые из этих органов со временем приобрели заметное значение. Большинство же постепенно изменило свою деятельность таким образом, что сократило свое прямое участие в водохозяйственном планировании. Выразителями интересов штатов стали выступать инженеры-гидротехники, управления по охране водных ресурсов, департаменты водного хозяйства и лесоводства и другие подобные органы, которые обязаны были заключать контракты на участие в строительстве федеральных противопаводковых или водозаборных сооружений, а также в эксплуатации зон рекреации. Их компетенция, однако, была поставлена под сомнение, особенно когда конгресс Законом о координации 1944 г. установил процедуру, согласно которой каждый штат должен был предоставлять свои замечания по новым проектам. Нередко штатному органу, располагавшему лишь горсткой специалистов, предлагалось в течение буквально нескольких месяцев сделать критические замечания и предложения по детальному плану, который включал многие десятки проектов, подготовленных хорошо укомплектованным федеральным органом за пять лет. Ответ неизбежно был поверхностным, иногда фрагментарным, касающимся либо общего направления водной политики, либо какого-нибудь одного частного проекта. Отрадно, что Закон о планировании использования водных ресурсов 1965 г. предусматривает поддержку работы органов штатов как равных

участников проектирования, с тем чтобы помочь им в более точном и, как надеются, вдохновенном планировании. В итоге внимание множеству целей станет более равномерным.

ВЛИЯНИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Можно рискнуть высказать три утверждения относительно влияния многоцелевых проектов на окружающую среду. Несомненно, что это влияние очень обширно. Его последствия весьма нелегко проследить в атмосфере, режиме стока и в экосистемах. По-видимому, в большинстве районов выигрыш перевешивает ущерб, но насколько это так, судить трудно. Сооружение новых плотин, русл, каналов влечет за собой громадные изменения в объеме аккумулируемой воды, в характере режима и русла рек, в площади орошаемых и осушаемых земель. Как уже отмечалось, многие природные связи прослежены недостаточно, чтобы подкрепить окончательные выводы статистически надежным материалом. Например, только на немногих реках изучено влияние водохранилищ на заиление и пропускную способность русла нижележащих участков. Некоторые из вероятных последствий, такие, как опасность вспышки малярии, были достаточно хорошо известны и раньше, и их вред мог быть предотвращен заранее. Другие, как, например, изменения в жизни водной флоры и фауны в результате строительства водохранилищ, специально изучались, и на этой основе составлялись требуемые рекомендации.

Представляется вероятным, хотя и не до конца, что большинство пагубных влияний, эффект которых становится ощутимым по истечении уже нескольких десятилетий, тем или иным способом уже выявлено, и остается изучить возможность долгосрочных последствий. В большинстве случаев ущерб не кажется столь серьезным, чтобы превысить выгоды, приобретаемые обществом.

КОНЦЕПЦИЯ МНОГОЦЕЛЕВЫХ СРЕДСТВ

Глубокий разбор недостатков того метода водной стратегии, при котором используется одно средство там, где преследуются многие цели, содержит совместный доклад

Комитета по воде при Национальной академии наук — Национальном научно-исследовательском совете, озаглавленный «Альтернативы в водном хозяйстве» (1966 г.) [1]. Сенатский документ № 97 указал, что «планирование использования и развития водных и связанных с ними ресурсов должно принимать во внимание... все вероятные, могущие быть использованными средства (включая наряду с инженерными и неинженерные), как одиночные, так и в комбинациях с другими средствами или в альтернативных сочетаниях».

Такой подход расширен в докладе Управления по исследованиям гражданских сооружений министру армии, где сказано: «...главный инженер обязан... улучшать методику составления планов путем более глубокого рассмотрения и анализа всех возможных альтернатив».

Корпус инженеров предпринял первые шаги для приведения в действие этой точки зрения. В докладе «Альтернативы...» такая концепция суммируется следующим образом:

«Обзор текущих усилий по использованию воды для нужд и желаний людей показывает, что все аспекты водного хозяйства были бы заметно улучшены, если бы планирование проявляло большую гибкость, предусматривая несколько вариантов исполнения и требуя от науки разработки новых методов прогнозирования последствий и создания альтернатив на случай изменения потребностей. В частности, такой подход предусматривает более интенсивное применение наших знаний о воде, земле и человеке по двум направлениям: первое — это выявление всех возможных альтернатив решения водных проблем и систематическая работа в поисках новых; и второе — совершенствование методов предсказания социальных и физических последствий водохозяйственных мероприятий и улучшение методов сравнительной оценки альтернатив».

Если речь идет об усилиях по сокращению убытков от паводков или от загрязнения вод, то конечная альтернатива рассматривается как сумма частных альтернатив в выборе целей, времени, места и размаха

---

[1] NAS-NRC Committee on Water, Alternatives in Water Management, p. 18—19. См. также: Civil Works Program of the Corps of Engineers, Senate Committee on Public Works, 1966.

мероприятия, инженерных решений, организации управления и т. д. Идея о том, что одна и та же цель может быть достигнута различными инженерными и организационными средствами, сама по себе очень важна, однако она недостаточно осуществляется в жизни.

ЭВОЛЮЦИЯ ПОЛИТИКИ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ УЩЕРБА ОТ ПАВОДКОВ

Более подробно изложим историю взглядов Комитета по воде на работу по сокращению ущерба от паводков как на область, где можно отказаться от сосредоточения усилий на одном средстве. Это полезно сделать по той причине, что в этой истории ярко отразилась эволюция идеи многоцелевых средств, а также потому, что федеральная политика недавно изменилась здесь в том же направлении. Самые ранние мероприятия по борьбе с паводками были определенно одноцелевыми, и тем не менее они всегда представляли собой непрерывную симфонию, в которой переплетались между собой темы защиты и мелиорации, осуществляемые с помощью инженерных средств, темы — казалось бы противостоящие друг другу — предупреждения паводков и организации спасательных работ во время наводнений.

Политика администрации решать проблему снижения ущерба от паводков преимущественно каким-либо одним инженерным способом изменилась, после того как президент США направил в августе 1966 г. послание конгрессу, сопроводив его докладом и распоряжением. Федеральная программа борьбы с паводками была подобна героическим усилиям обуздать огонь, сбивая пламя современными средствами, но не обращая при этом ровно никакого внимания на источник пожара. Инженерные меры по предотвращению паводков оказались эффективными во многих местах. Однако дань, которую платила страна в виде ущерба от паводков, продолжала нарастать по мере того, как все большее число людей поселялось на затапливаемых территориях. Мало обращалось внимания на то, в какой степени рост убытков от паводков покрывался связанными с таким заселением доходами. С введением новой политики Корпус инженеров должен был продолжать осуществлять противопаводковые мero-

приятия там, где это было экономически целесообразно, но он должен был также совместно с федеральными, штатными и местными органами разрабатывать меры для стимулирования более рациональной хозяйственной организации затопляемых пойм. Было объявлено, что все федеральные сооружения, автострады, схемы обвалования городов, принципы страхования должны вводиться в действие только после того, как будет сделана тщательная оценка риска возникновения паводка. Осознав, что многие важные решения относительно использования затапливаемых пойм принимаются преимущественно частными владельцами, правительственные органы теперь объединяются в способах передачи им информации об опасности паводков и путях избежания ее, с тем чтобы собственники, будучи уже осведомленными о последствиях, смогли сделать необходимый выбор.

На фоне крупных федеральных капиталовложений в противопаводковые сооружения задаешься вопросом, почему положение о необходимости исследовать весь диапазон выбора средств так долго не находило признания. Равным образом и в других отраслях водного хозяйства существовала тенденция не столько к расширению, сколько к сужению возможностей выбора. Спрашивается, до какой степени она является неизбежным следствием применения новой техники при эксплуатации природных ресурсов.

Доклад Комиссии по внутренним водным путям был среди первых, специально отметивших, что, хотя, по-видимому, необходимы и инженерные меры борьбы с паводками — спрямление рек, их обвалование, аккумулирование стока в водохранилищах или в паводкоудерживающих резервуарах, существуют еще и другие доступные человеку средства. К ним относятся, в частности, те методы планирования использования затапливаемых территорий, которые сводят ущерб к минимуму а также, что, по мнению комиссии, особенно важно, целенаправленная перестройка поверхности водосбора, позволяющая уменьшить величину и частоту паводков. Предпринимая первую федеральную работу по борьбе с паводками — строительство системы дамб обвалования в аллювиальной долине нижней Миссисипи в 1917 г., — ее организаторы все усилия сосредоточили на инженерных сооружениях, предназначенных для срезки пика паводка.

От преимущественного использования дамб обвалования отказались после катастрофы 1927 г., когда стало ясно, что старое сочетание таких решений, как спрямление русл и сооружение дамб, не может гарантировать надежной защиты долины от внезапного выхода гигантских масс воды Миссисипи из берегов. Споры относительно пригодных мер, разгоревшиеся после 1927 г., касались двух вопросов. Первый — это желание продолжать инженерные работы в нижнем течении главной реки одновременно с проведением мероприятий по улучшению системы пользования землей в бассейнах ее притоков. Дискутировалось главным образом утверждение лесоводов, видевших надежное решение лишь в усовершенствовании системы землепользования. Новшества, по их мнению, должны были способствовать снижению паводкового стока. Вопрос второй: могут ли дамбы и спрямленные отрезки русла защитить от паводка нижележащие участки реки? Здесь были глубоко исследованы возможности создания искусственных путей сброса паводковых вод и приняты серьезные решения, касавшиеся изменения инженерных планов. Изучалась перспектива строительства водохранилищ в верховьях рек. Оно было признано нецелесообразным из-за чрезмерной дороговизны и неясности последствий. Сводный проект для нижней Миссисипи, утвержденный Законом о борьбе с паводками от 1928 г., ограничился инженерными сооружениями в аллювиальной долине, однако указал на возможность освоения верховий реки, в первую очередь на строительство там водохранилищ. Акцент был сделан не столько на выбор средств сокращения ущерба от паводков, сколько на поиски дополнительных вариантов использования уже строящихся противопаводковых сооружений.

В 1936 г., когда паводки на Огайо и в северо-восточных штатах вновь сделались предметом национального обсуждения, стали более широко доступными доклады по документу № 308. Споры о преимущественном освоении верховьев или низовьев рек повлияли на подготовку закона об установлении федеральной ответственности за борьбу с паводками в масштабе страны. Закон о борьбе с паводками, принятый в том же году, обязал Корпус инженеров возглавить изыскания и строительство инженерных сооружений и уполномочил Министерство сельского хозяйства выполнить альтернативные исследования

по теме: улучшение характера землепользования в верхнем течении. Обе группы мер добивались уменьшения ущерба за счет трансформации паводка. Какие-либо другие способы снижения убытков не были названы. Общественное мнение также не было расположено поддерживать поиски альтернатив. Предложения автора этой книги, в частности контроль за использованием затопляемых территорий, были встречены холодно или враждебно, и им не было придано значение в дебатах инженеров и аграриев.

Шестью годами позже автор вновь предложил включить в федеральную политику борьбы с паводками исследование методов предупреждения наводнений и видов страхования от ущерба при паводках, контроль за землеустройством затапливаемых площадей и выдачу советов жителям об обычных и аварийных мерах сведения потерь к минимуму. Накапливались доказательства того, что федеральные программы оказались в состоянии эффективно обуздать паводки на многих участках рек, но не смогли ощутимо снизить потери по стране в целом. Управление долины Теннесси после отрезвляющего опыта вложения средств в противопаводковые сооружения, не приведшего к существенному уменьшению опасности паводков в районе ее деятельности, начало поиск новых альтернативных решений, и прежде всего в области регулирования землеустройства. Оно явилось первой строительной организацией, которая систематически стала уделять внимание возможности сократить ущерб от паводков с помощью других средств, нежели путем строительства дамб, водохранилищ и спрямления русл. В целом же гораздо больше надежд все еще возлагалось на инженерные, чем на социальные меры. Ко времени создания в 1961 г. Выборного сенатского комитета по национальным водным ресурсам эта точка зрения получила еще более широкое одобрение и была поддержана в высшей степени авторитетным докладом Управления долины Теннесси о его собственном опыте рассмотрения альтернативных возможностей.

Результаты исследований тех изменений, которые произошли в принципах использования затапливаемых земель в стране за последние годы, были частью материалов, представленных в Чикаго в 1958 г. на

национальной конференции по проблеме затапливаемых территорий. Рекомендации конференции были использованы при организации сбора информации о затапливаемых землях, предпринятой несколько позже Корпусом инженеров.

Важным поворотным пунктом явился 1965 г., когда директор отдела гражданского строительства Корпуса инженеров генерал Грахам, обращаясь к конгрессу, сказал:

«Независимо от чьего бы то ни было мнения в нашей стране, в условиях все возрастающей численности населения, каждая находящаяся под угрозой наводнения долина нуждается в хорошо продуманной единой программе регулирования землеустройства в затапливаемой зоне, соединенной с прогрессивной системой противопаводковых мероприятий».

ОСОБАЯ ГРУППА БЮРО БЮДЖЕТА

В 1965 г. Бюро бюджета, рассматривая проекты, предложенные для утверждения в новом списке работ по гражданскому строительству, поставило ряд вопросов, которые вызвали немалые сомнения в рациональности продолжения существующей политики. В документ, который обобщил результаты дискуссии с Корпусом инженеров и другими федеральными органами, были включены следующие разделы: эффективность информации о затапливаемых землях; методы определения требуемой степени защиты; тенденции в оценке качества проектов по противопаводковой защите; эффективность политики распределения затрат. Самым важным оказался вывод, касавшийся характера освоения земель. Оказалось, что в некоторых проектах более 50% ожидаемых доходов должно было поступать от мелиорации новых земель, а не от защиты территорий, уже используемых городами или сельским хозяйством.

Это повело к созданию в 1965 г. особой бюджетной группы. Рост доли ожидаемых доходов за счет мелиорации новых земель был очевиден особенно в тех проектах, где средства предназначались на защиту от паводков пустующих земель, которые благодаря такой защите могли бы быть освоены в будущем. Деятельность Управ-

ления долины Теннесси во все большей степени демонстрировала целесообразность объединения инженерно-гидрологических изысканий с исследованиями вопросов урбанизации, проводимыми местными и штатными планирующими органами.

В федеральных программах отразились интересы новых групп граждан, находивших другие возможные пути использования затапливаемых земель. Увеличились федеральные капиталовложения в проектирование городских автострад. Охотничьи общества в соответствии с Законом об охране земельных и водных ресурсов стали уделять серьезное внимание проблеме сохранения тех заболоченных участков, где гнездилась перелетная водоплавающая дичь. Основываясь на Законе 1964 г. об организации отдыха на открытом воздухе, федеральные и штатные ведомства впервые занялись разработкой программ ухода и охраны природных ландшафтов. Их поддержка позволила заинтересованным группам на местах отстаивать планы сохранения речных берегов или болот в их естественном состоянии для целей рекреации. Министерство жилищного строительства и городского развития нашло возможным комбинировать схемы преобразования с планами сокращения ущерба от паводков и предприняло политику ограничения застройки угрожаемых территорий путем введения системы гарантийных закладных.

В конце концов повторение катастрофических наводнений в северо-восточных штатах вынудило Управление чрезвычайного планирования и связанные с ним органы гражданской обороны обсудить возможность введения единого одноразового страхования на случаи различных стихийных бедствий.

Особая группа в своей работе детально консультировалась с заинтересованными федеральными органами и членами комитета конгресса. Бюро бюджета заранее распространило предварительный текст доклада группы среди ряда организаций с той целью, чтобы еще до принятия правительственных мер или публикации материалов в открытой печати ознакомиться со всеми возможными дополнениями и замечаниями. Еще до того как доклад был официально утвержден, многие его рекомендации были приняты рядом ведомств и стали частью их практической деятельности.

ФЕДЕРАЛЬНАЯ ПРОГРАММА СОКРАЩЕНИЯ УБЫТКОВ ОТ ПАВОДКОВ

Основные выводы особой группы, подтвержденные заинтересованными органами и одобренные президентом, изложены ниже.

Для улучшения фундаментальных знаний об угрозе наводнений требуется:

1. а) немедленно составить перечень городских территорий, где существует проблема наводнений, и ознакомить с ним ответственные органы;
   б) Геологической службе США подготовить карты и аэрофотоснимки для выявления вероятных зон затопления;
   в) изучить информационные доклады Корпуса инженеров и Управления долины Теннесси о затапливаемых территориях.

2. Создать основу для соглашения между федеральными органами об оптимальных способах определения повторяемости паводков.

3. Корпусу инженеров и Министерству сельского хозяйства разработать общенациональную программу по сбору более полных данных об ущербе, причиняемом паводками. Использовать для этого десятибалльную шкалу оценок и непрерывные измерения на контрольных участках рек. Проводить также специальную съемку местности после катастрофических наводнений.

4. Выполнить ряд исследований для пополнения знаний, в частности по проблемам:

а) использование затапливаемых пойм — исполнитель Министерство жилищного строительства и городского развития и Министерство сельского хозяйства;

б) городская гидрология — исполнитель Геологическая служба США и Министерство жилищного строительства и городского развития.

Для координации и планирования строительства на затапливаемых территориях требуется:

5. Совету по водным ресурсам выработать критерии целесообразности регулирования мер по использованию затапливаемых пойм и решения проблем этих территорий.

6. Принять меры, с тем чтобы был обеспечен постоянный учет вероятности наводнений, когда на местах и в штатах планируются следующие виды деятельности:

федеральное залоговое страхование (Федеральное управление жилищного строительства и Управление по делам ветеранов войны),

комплексное местное планирование (Министерство жилищного строительства и городского развития),

работа городского транспорта (Бюро общественных дорог),

создание зон отдыха (Бюро организации отдыха на открытом воздухе),

расширение свободных пространств в городах (Министерство жилищного строительства и городского развития),

реконструкция городов (Управление по реконструкции городов и Корпус инженеров),

модернизация средств водоснабжения и канализации (Министерство жилищного строительства и городского развития, Министерство сельского хозяйства, Министерство здравоохранения, просвещения и социального обеспечения, Управление экономического развития).

7. Помощь Управления чрезвычайного планирования, Управления по защите интересов мелких предпринимателей, Министерства финансов в оценке угрозы от наводнений и переноса строительства в безопасные места при реконструкции затапливаемых территорий.

8. Издать директиву, обязывающую все федеральные органы учитывать угрозу затопления при размещении новых объектов.

Для оказания технической помощи предпринимателям, имеющим собственность на затапливаемых территориях, необходимо:

9. Корпусу инженеров в сотрудничестве с Министерством сельского хозяйства и Министерством жилищного строительства и городского развития собирать и распространять информацию, которая знакомила бы население с различными методами сокращения ущерба от паводков.

10. Администрации наук об окружающей среде улучшить службу прогноза паводков.

Для того чтобы приблизить осуществление общенациональной программы страхования от наводнений, необходимо:

11. Министерству жилищного строительства и городского развития изучить все вероятные виды страхования.

Для того чтобы в условиях изменяющихся потребностей привести федеральную политику противопаводковой защиты в соответствие с разумными критериями, необходимо:

12. Расширить полномочия Корпуса инженеров и Министерства сельского хозяйства.

13. Конгрессу предусмотреть более целесообразное распределение требуемых затрат между штатами и местными группами.

14. Подготавливая отчеты о выгодах противопаводковой защиты, различать в них защиту существующих сооружений и строительство новых.

15. Конгрессу разрешить в качестве одной из мер противопаводковой защиты приобретение земель в затапливаемой зоне.

16. Конгрессу расширить возможности выдачи ссуд местным предпринимателям за их вклад в предотвращение наводнений.

Было бы слишком оптимистичным предполагать, что все эти рекомендации будут быстро и строго осуществлены. Осторожность здесь разумнее, даже если бы единственной причиной для опасений была многочисленность органов, ответственных за выполнение рекомендаций. Тем не менее было дано публичное обещание следовать всем этим рекомендациям и был взят новый курс действий.

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПРИЗНАНИЕ КОМПЛЕКСА СРЕДСТВ

В поисках объяснения, почему новый курс потребовал столь длительного периода для своего признания, обнаруживаются причины, по которым он мог бы быть еще бóльшим. Вспомним, что принятая в конце концов программа оказалась уже начатой в различных бассейнах страны. Представляется, что действовало шесть основных факторов.

Во-первых, противоречия между Министерством сельского хозяйства и Корпусом инженеров по поводу соотношения мер, предпринимаемых в верховьях и низовьях

рек, оказались столь острыми и затяжными, что заслонили собой дискуссии о других, более важных альтернативах инженерным методам. Эти две организации не имели побудительных мотивов исследовать меры, которые могли бы привести к отказу от привычных для них программ.

Во-вторых, чтобы достичь того же результата, очевидно, было легче манипулировать одним инженерным инструментом, чем несколькими более сложными, такими, например, как политика страхования или регулирование хозяйственного использования земель. Там, где существует возможность применить один инструмент вместо нескольких, государственные органы проявляют тенденцию выбирать более простой способ. Сталкиваясь с трудностями выбора и изыскивая для принятого решения законодательную основу, эти органы избегают усложнять свою деятельность.

В-третьих, продолжать использовать испытанные инженерные мероприятия означало найти сильную поддержку со стороны местных подрядчиков и инженеров.

В-четвертых, большая часть новых веяний в федеральной политике по отношению к проблеме паводков последовала за кризисами, вызванными катастрофическими наводнениями. Эти наводнения создали особенно неблагоприятную обстановку для поисков сложных и менее понятных альтернатив в противоположность простым и очевидным «панацеям», и, таким образом, предубеждение в пользу этих последних оставалось очень сильным.

В-пятых, применение таких альтернатив, как оценка опасности наводнений, страхование, регулирование использования земель, требует совершенствования стиля работы и структуры управленческого аппарата, чему имелось немало примеров. Этой проблеме были посвящены лишь немногие исследования, поскольку им препятствовало акцентирование внимания на стандартном экономическом анализе привычных методов.

Наконец, вероятно, самым важным было то, что ни один из органов не нес полной ответственности за проблему сокращения убытков от паводков в целом. Каждому из органов поручалось какое-либо определенное мероприятие. В результате альтернативам уделялось мало внимания. Например, когда местные группы первыми усомнились в возможности при таком разделении власти

эффективно сократить ущерб от наводнений, ни одна из организаций не приняла критики на свой счет и не нашла нужным глубоко разобраться в опыте законодательства и планирования прошлых лет. Первым, кто сделал это, было Управление долины Теннесси.

Были и другие причины, но перечисленные представляются наиболее важными. Борьба с паводками служит ярким примером того, каким образом в годы расцвета строительства многоцелевых водохранилищ привязанность к гигантским единичным мероприятиям заслоняла собой перспективу изучения комплекса средств.

Исследование, подобное тому, которое касалось причин забвения альтернативных средств, может быть предпринято и в отношении других многоцелевых проектов. Корпус инженеров обычно проектировал судоходные каналы, почти не изучая при этом альтернативные меры по улучшению транспортных условий, например создание новых конструкций судов. Для случая городского водоснабжения характерны поиски дополнительных водных источников в ответ на рост городов, вместо того чтобы стремиться сократить нормы водопотребления или поддержать идею вторичного использования сбрасываемых вод. Новые проекты орошения предназначались наряду с другими целями для получения большего количества продовольственных продуктов. Однако систематически не изучались какие-либо иные способы улучшить снабжение городов продовольствием, такие, например, как дополнительное орошение в гумидных областях, осушение переувлажненных земель, селекция семян. Увеличение объема сточных вод вынуждало изыскивать приемы их разбавления водой естественных потоков. Пути же уменьшения количества стоков еще до их поступления в реку или какие-либо другие способы очистки, помимо разбавления, оставались без должного внимания. Напротив, частные производители электроэнергии сравнительно легко перешли от ГЭС к тепловым электростанциям. Фермеры также оказались более гибкими в вопросах применения орошения или отказа от него как от метода повышения урожайности.

В борьбе за снижение ущерба от паводков частные предприниматели обнаруживают большую склонность к изучению всего комплекса возможных средств по сравнению с государственными руководителями; они разра-

батывают системы оповещения и прогноза паводков, требуют от страховых компаний введения специальных полисов на риск, ищут меры защиты собственности от воды. Но они делают это без правительственной поддержки, находясь к тому же перед лицом государственной политики, которая побуждает их думать, что единственный реальный выбор лежит между примирением с убытками и просьбами о строительстве федеральных защитных сооружений.

Равным образом частные предприниматели, осуществляющие одноцелевые программы орошения, сельского бытового водоснабжения и производства гидроэнергии, во многих случаях гораздо быстрее признают альтернативные средства, чем их коллеги на государственной службе.

РЕШЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЮЩИЕ КОМПЛЕКСНЫЕ СРЕДСТВА

Сейчас слишком рано судить о том, каким образом стратегия комплексных средств влияет на характер решений, касающихся затапливаемых равнин, и каковы социальные и экологические последствия этих решений. Однако уже сегодня можно предсказать некоторые вероятные результаты. В настоящее время перед каждым федеральным органом открыта перспектива рассматривать весь комплекс мер по сокращению ущерба от паводков в целом и делать это даже в том случае, когда орган не уполномочен осуществлять на практике даже самые многообещающие мероприятия. На первых порах частный предприниматель получит техническую помощь в виде информации о перспективах выбора.

Подробная информация о результатах рекогносцировочного обследования затапливаемых территорий позволит частным предпринимателям и государственным деятелям с намного большей точностью оценивать степень риска наводнения. Серия административных мероприятий потребует сознательной оценки риска наводнений и потенциальных возможностей затапливаемой зоны. Будут предприняты правительственные меры по развитию новых приемов сокращения ущерба от паводков (например, меры борьбы с паводками и страхование) и по распространению знаний о всех возможных средствах.

Форма экономического анализа не изменится, однако полезным окажется уже то, что во многих случаях будет стимулироваться сам анализ и сравнительная оценка стоимости и прибыльности разных вариантов. Поскольку страховые премии будут пропорциональными степени риска, они представят собой удобную и точную меру затрат, с которыми затем может быть сопоставлен перспективный — частный или общественный — доход от использования затапливаемых земель. Трудно оценить, в какой степени предложенные меры окажутся эффективными для прогноза последствий такого использования по отношению к другим видам общественной деятельности человека. Многое будет зависеть от того, насколько глубокими будут исследования организации земель и последствий такой организации. Перемены, наблюдаемые сегодня в процессе принятия решений, требуют ясного понимания целей водного хозяйства, интенсивных научных исследований возможных альтернатив и духа административного сотрудничества, отсутствовавшего до сих пор.

Наш обзор опыта предыдущих лет наводит на мысль, что стратегия комплексных средств может в большей степени продолжать стратегию строительства многоцелевых сооружений или одноцелевых частных сооружений, чем стратегию строительства одноцелевых государственных сооружений. Будучи однажды связанными с каким-либо одним набором средств, федеральные органы находят затруднительным для себя исследовать иные допустимые варианты. Это хорошо видно на примере нежелания Бюро мелиораций заниматься исследованиями новых видов орошения в аридных штатах или изучать проблему дополнительного орошения или осушения болот в гумидных восточных штатах. Это нежелание усиливалось сопротивлением Министерства сельского хозяйства любому расширению юрисдикции бюро в том, что касалось землеустройства в 17 западных штатах. Интенсивные эксперименты с дождевальными установками в первую очередь были начаты в частном секторе. Яркое сравнение преимуществ ТЭС перед ГЭС и АЭС было выполнено главным образом также силами частных электрических компаний. Управление долины Теннесси выступило пионером в сопоставлении достоинств ТЭС и ГЭС, в то время как бюро бассейна Колорадо лишь в 1966 г. начало

утверждать, что у него нет полномочий для проведения такого рода сравнений.

Есть также основания полагать, что исследование последствий водохозяйственных мероприятий будет способствовать изучению альтернатив, в то время как совершенствование методов экономической оценки проектов первоначально может воспрепятствовать их изучению, поскольку внимание будет направлено на привычные решения, для которых легче выполнить необходимые расчеты. Когда методы экономической оценки были использованы для других альтернатив — как это произошло в середине 60-х годов при сравнительном изучении экономического эффекта защиты от паводков, оценки угрозы паводка, аварийных мер, выкупа земель, находящихся в зоне затопления, и регулирования использования земель в затапливаемых зонах, — для организаций, эксплуатирующих водные ресурсы, открылись новые горизонты. Но даже для случая противопаводковых мероприятий не было выделено существенных государственных средств на исследование таких практически важных альтернативных мер, как предотвращение паводка и регулирование использования земель. Прогноз паводков только недавно привлек внимание, а система предупреждений, использующая эти прогнозы, игнорировалась вплоть до 1966 г.

Вопрос о целесообразности слияния многоцелевой стратегии со стратегией комплексных средств порождает по крайней мере три крупные проблемы. Как наиболее точно определить, какие именно цели несут выгоду для людей? В какой степени научные исследования смогут сыграть роль в разработке новых методов и в достижении выгод? Может ли быть создана гибкая в действии организационная схема, которая в процессе реализации программ учитывала бы все многообразие возможных средств и чутко реагировала бы на любое изменение целей? Эти три проблемы являются темами последующих глав.

РАСКРЫТИЕ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЕЙ: КАКОЙ ВОДЫ ХОЧЕТ ОБЩЕСТВО

IV

Конгресс Соединенных Штатов Америки, как и люди, которых он представляет, редко отказывается от своих решений только по той причине, что цели этих решений утрачивают ясность. Большинство государственных гидротехнических сооружений скрывает неопределенность последствий, вызываемых их созданием, под вывесками ординарных и комплексных целей. Ни одна из областей водного хозяйства не обнаруживает этой неопределенности в большей степени, чем настойчивая попытка сохранить и улучшить качество рек и озер. И ни в одной из областей не проявляется столь резко двойственность проблемы: каким образом раскрыть эту неопределенность (если ее вообще нужно раскрывать!) и каковы должны быть критерии оценки выгод, получаемых обществом от улучшения качества среды, в которой живут люди и которую они хотят сберечь для своего потомства.

ЗАЧЕМ НАДО УПРАВЛЯТЬ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ?

Там, где частные предприниматели создают одноцелевые сооружения, как правило, ясны основные цели, даже если существуют и побочные задачи. Фермеры в поисках воды для бытовых нужд одновременно проявляют заботу о своем скоте. Пожарное водоснабжение может быть, а в иных случаях может и не быть специальной целью. Но какой бы ни была эта цель, здесь она определена без особых сомнений. Частные электрические компании при всей их рекламируемой заботе о развитии региональной экономики действуют, производя электроэнергию таким образом, чтобы получать максимальные прибыли или чтобы обеспечить себе длительное господство на рынке.

В противоположность этому шкала цен на воду при коммунальном водоснабжении определяется в какой-то степени стремлением поддержать доходы местных органов, а частные компании в большинстве случаев заботятся прежде всего о собственной выгоде, понимая, что долговременная потребность в их «товаре», как и сохранение их привилегий, зависят от качества и уровня обслуживания потребителей.

Государственные сооружения, которые мы относим к типу одноцелевых, обычно довольно легко объединяют несколько задач. Так, задача обеспечить эффективный рост экономики страны в целом решается параллельно с усилиями поддержать какой-либо определенный район, или отдельную социальную группу людей, или одну из отраслей экономики. Иногда освоение неиспользуемых ранее ресурсов считается полезным уже само по себе. Федеральные усилия по борьбе с паводками, как было показано, стремятся совместить защиту имеющейся собственности от разрушения с защитой земель, которые после устранения угрозы затопления могут быть более продуктивно использованы. Эти две цели комбинируются в разных пропорциях, образующих непрерывный ряд от старых районов городской застройки на берегах реки Огайо, где не осталось свободной земли и малы перспективы роста, до городов Калифорнии, где эффективная защита пойм порождает интенсивное новое строительство. С самого начала мелиоративная программа рассматривала орошение как средство, стимулирующее развитие пустынных и полупустынных штатов, как средство повышения благосостояния семейных ферм и как средство стабилизации орошаемого земледелия и животноводства, страдавших от внезапных нехваток воды или кормов. Иногда в качестве самостоятельной задачи фигурировали поиски земельных участков для возвращающихся с войн ветеранов. В государственных гидротехнических проектах задачи регионального развития нередко смешаны с попытками регулировать цены на электроэнергию, устанавливаемые частными компаниями. Проекты судоходства выдвигаются как для стимулирования экономического развития, так и для уменьшения железнодорожных тарифов. В большинстве случаев дополнительным мотивом в агитации за все виды государственных сооружений является вера в то, что расходы на их строительство сами по себе увеличивают

силу общества. С этим связано убеждение, что уже сам факт строительства в данном округе якобы увеличивает престиж округа и вероятность переизбрания ответственного за выбор участка законодателя. «Отцы» американских городов обычно сами не знают, чего они хотят от создаваемых ими судоходных каналов: улучшения ли речного судоходства и, следовательно, улучшения условий для развития промышленности, снижения ли тарифов на железных дорогах, дополнительных ли доходов во время строительства, повышения ли местного престижа или сочетания всех этих задач в какой-либо оптимальной комбинации.

Все перечисленные задачи слились в многоцелевых проектах середины 30-х годов, когда главной целью стала стабилизация экономической жизни американского общества за счет повышения уровня занятости при расширении строительства. Они дали основания для осуществления гигантских проектов плотин Гранд-Кули и Форт-Пек, с началом строительства которых не спешили бы в других условиях из-за сомнений в их экономической целесообразности.

С развитием общественной инициативы и расширением комплекса задач возросли трудности определения целей. Пытаясь решить многие задачи в пределах одного плана освоения бассейна, инженеры стремились сбалансировать различные цели, противоречия между которыми не были устранены основным законодательством. Они использовали при этом аналитические методы, которые не позволяют строго сопоставлять между собой ни цели, ни применяемые средства. Федеральная программа борьбы с загрязнением вод, проводимая под единой административной крышей, содержит немалые сложности, касающиеся определения и примирения целого ряда свободно определенных целей. Не все задачи очистки вод могут быть решены без того, чтобы не сопоставить прежде эти задачи друг с другом и не сравнить выгоды для общества от решения каждой из них.

ЧТО ТАКОЕ ЧИСТАЯ ВОДА?

Попытки определить стандарт качества воды сразу обнаруживают немалые трудности. Что такое чистая вода? Можно ли считать чистой ту воду, чьи физические, хими-

ческие и бактериологические свойства не изменены человеком? Ведь качество природной воды весьма резко варьирует от места к месту и человек зачастую сам улучшает ее свойства с точки зрения ее пригодности для использования. Ответ не становится легче, если изменить вопрос. Что такое загрязненная вода? Стандарты чистоты или допустимых загрязнений отражают мнение людей о пригодности воды для конкретной цели в конкретное время и в конкретном месте. Именно в этом заключена основная проблема управления водными ресурсами. Любые усилия сохранить или улучшить качество воды требуют, чтобы заранее были четко определены все виды водопользования и сопоставлены выгоды от каждого из них на фоне конкретных условий и наличных водных и земельных ресурсов. Вынесенное суждение будет верным лишь для определенного этапа национальной политики и для ограниченного, обычно короткого, участка реки.

В соответствии с Законом 1965 г. о контроле за качеством воды штатам была представлена возможность участвовать в разработке критериев для определения стандартов качества воды, «с тем чтобы защитить общественное здравоохранение и благосостояние, улучшить качество воды и послужить целям настоящего закона. При установлении таких стандартов... должны приниматься во внимание их полезность и ценность для общественного водоснабжения, поддержания обилия рыбы и дичи, достижения сельскохозяйственных, промышленных и других разумных целей». Допускается проводить стандартизацию на региональной основе. Местные группы обладают широкими правами выдвигать те цели, которые им полезны. Стандарты включают в себя критерии качества воды и способы претворения их в жизнь. Критерии могут быть применены либо к сточным водам, либо к водоприемнику. Они неизбежно устанавливают некоторые ограничения для стоков, сбрасываемых в реки муниципалитетами, заводами, фермами, и отражают затраты тех, кто удаляет сточные воды или кто вынужден пользоваться водой, требующей дополнительной очистки. Но закон не оговаривает сами критерии и способы претворения их в жизнь и не конкретизирует тех условий, в каких одним способам должны отдаваться преимущества перед другими. Руководство, изданное Министерством внутренних дел в 1966 г., предлагало не утверждать новых стандартов, менее строгих по сравнению

с уже существующими или предусматривающих в качестве главного или единственного пути использования какой-либо реки транспортировку по ней сточных вод. Однако руководство не установило точных критериев качества воды и ничем не стеснило власти в решении вопроса: кто из потребителей должен участвовать в расходах по очистке или сбросу воды.

В строгом смысле слова и с точки зрения потребления воды живыми организмами любой водный поток естественно загрязнен. Различия в мутности, щелочности, количестве растворенного кислорода, температуре, содержании микроэлементов ставят жесткие пределы для возможности жизни в водной среде. Если рассматривать потребление воды человеком, то очевидно, что критерии пригодности для одних видов использования не совпадают с критериями для других. Рыбоводство требует определенных для каждого вида рыб минимальных величин содержания растворенного кислорода. Промышленники же знают, что чем меньше кислорода содержится в воде, тем меньше будут их потери от коррозии оборудования. Абсолютно чистая дистиллированная вода, идеальная для плавательных бассейнов, неблагоприятна для жизни речной фауны. Вопрос, что́ такое чистая вода, может быть решен для любого водоема только с позиций тех видов потребления и самих потребителей, которым при выборе было отдано предпочтение. Выбор же осуществляется органами, ответственными за водность и качество рек. Тем не менее известны многочисленные попытки установить единые стандарты качества воды для протяженных участков рек, штатов или даже страны в целом.

НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ ИМЕЕТ СВОИ ДОСТОИНСТВА

Не следует сразу проклинать неопределенность закона. По отношению к некоторым областям управления природными, и в том числе водными, ресурсами она обладает рядом привлекательных черт. Она создает, в частности, высокую степень свободы административных действий при выполнении программы, что особенно хорошо проявилось в области планирования использования земель, когда на основании закона 1960 г. Служба лесоводства и лесоохраны, не имея точных указаний конгресса на то, каким

образом надо увязывать между собой запросы различных потребителей, оказалась свободной решать эти вопросы по своему усмотрению. Такая неопределенность допускает также большую гибкость стандартов во времени и в пространстве по мере изменения потребностей, отношения к ним общества и технологии. Неопределенность может предотвратить превращение процедуры соблюдения правил из двигателя в тормоз. Она часто позволяет избежать столкновения лбами, до тех пор пока не будет найден «средний» путь. Так было в случае, когда потребовалось какое-то время, прежде чем определилась политика федеральных органов по отношению к развитию рекреационных мероприятий на берегах водохранилищ. Неопределенность иногда полезно предпочесть строгому определению цели, такому, например, как включенное в Закон о транспорте 1966 г. правило оценки целесообразности реализации новых проектов развития судоходства, которое, будучи однажды введено, теперь сдерживает любые прямые усилия сопоставить эти проекты с другими способами улучшения работы транспорта. Действительно, неопределенность может породить творческие поиски новых путей для решения старых проблем, которые в противном случае были бы закрыты готовыми, заранее истолкованными директивами. Задача втолкнуть изначальную глубокую человеческую тоску о пространстве и разнообразии и чувство гармонии с природой в прокрустово ложе четких законов по меньшей мере неосуществима. Фантазии иногда оказываются более действенными, нежели жесткие оковы детальных инструкций.

Специалист по очистке стоков Уолмен создал прекрасный прецедент административной гибкости в определении стандартов чистоты рек, отметив, что фактически все широкое разнообразие отклонений и допущений, отличающее между собой разные штаты, «не обосновано ничем иным, а лишь исключительностью случая, фантазией, изобретательностью и ностальгией». И далее: «Почти любая ситуация, складывающаяся на том или ином водоеме страны, представляет собой оригинальную проблему. Как правило, решение таких проблем немыслимо серьезно облегчить, обратившись лишь к помощи подходящих учебников. Решение в большинстве случаев складывается из сопоставления технических и финансовых возможностей с требованиями справедливости, что всегда приводит к

компромиссным решениям. При любом числе случаев, но больше одного, вредны любые критерии, законы или правила, стоящие на пути таких компромиссов. Они ведут либо к нецелесообразным и непредусмотренным расходам, либо к жестоким спорам и ненужным отсрочкам, поскольку в конце концов поправки все же вводятся в существующие правила. Административные выводы и решения базируются на разумных способах оценки, взаимных уступках, подробных сведениях о наличии средств, знании местных условий. Но они никогда не основываются и не основывались прежде на законодательных декретах, даже если последние подкреплялись псевдоматематическими выкладками» [1].

Справочники правил или законодательных инструкций являются удобной ширмой для некоторых специалистов и администраторов. Они сводят к минимуму необходимость думать, упрощают оценку ценностей и позволяют избежать личных переживаний при определении степени риска для общества.

Существуют люди, которые сопротивляются путанице, якобы создаваемой неопределенностью, и пытаются внести в нее должный порядок. Такой человек настаивает на поиске способов устранения неопределенности. Но он может потерпеть сокрушительное фиаско, если решится придать общенациональной мелиоративной программе одинаковое звучание без каких-либо региональных оттенков. Он может принять удобное, успокоительное для себя решение, жить в умеренном беспорядке, и, приняв такое решение, постарается извлечь из него все возможное. Тогда он вырабатывает различные критерии, которые позволили бы сравнивать между собой конкурирующие проекты, например по улучшению условий работы транспорта. Он может, наконец, использовать свои стремления как основу для более серьезного исследования, когда, например, настаивает на попытках установить жесткие стандарты качества воды и изобретает новые способы их определения. Каждый ученый, участвовавший в заседаниях комитетов, на которых дискутировались цели и программы обучения, знаком со всеми этими тремя реакциями.

---

[1] A. Wolman, Bacterial Standards for Natural Waters, «Sewage and Industrial Wastes», 22, 1950, p. 348—349.

ТИПЫ СТАНДАРТОВ КАЧЕСТВА ВОДЫ

Необходимость предотвратить ухудшение качества воды была провозглашена Комиссией по внутренним водным путям в 1908 г.

«Все возрастающее загрязнение рек смывом почвы и сбросом сточных вод, связанное с ростом населения, уменьшает ценность воды для промышленных целей и осложняет, а нередко делает и опасным для человеческих жизней коммунальное водоснабжение. Предохранение от этого зла должно быть предусмотрено в любом проекте по улучшению состояния внутренних водных путей».

Годом позже приближенное определение понятия «качество воды» появилось в докладе Национальной комиссии по охране природы, не нашедшем ни широкого общественного отклика, ни официального признания, докладе, акцентировавшем свое внимание главным образом на проблемах судоходства.

«Отходы домашнего хозяйства, ферм, заводов, рудников и городов не должны загрязнять реки, попадать в подземные воды или засорять воздух. Сельские бытовые и коммунальные сбросы рекомендуется использовать в качестве сырья для изготовления высококачественных удобрений; городские сточные воды следует рассматривать как источник дополнительных муниципальных доходов; шахтные воды могут служить ценным побочным продуктом».

Это заявление ярко отражает изначально присущее человеку стремление защитить чистоту рек и подземных вод. Но рассмотрим ряд трудностей, с которыми столкнулось бы государство и в 1909, и в 1966 гг., если бы попыталось принять решение, до каких пределов любые отходы позволительно сбрасывать в реки и начиная с какого уровня воду следует считать загрязненной. Известная доля неопределенности связана с различиями, существующими между группами людей, которые используют воду. Потребители включают промышленников, для которых вода — это прежде всего средство производства; горожан, ценящих ее как место отдыха и источник бытового водоснабжения; дельцов от туризма и индустрии отдыха, смотрящих на воду как на эстетическую ценность и место разведения рыбы и водоплавающей дичи; фермеров, которые применяют воду для орошения или

животноводства, и судовладельцев, использующих реки для транспорта.

Внутри каждого подразделения заинтересованных граждан также существуют сомнения относительно того конечного качества воды, которого должна добиваться данная группа. Это одинаково справедливо и для промышленников и для рыбоводов. Существуют некоторые простые стандарты, которые могут быть установлены достаточно твердо, как, например, соотношение между концентрацией минеральных солей и скоростью накопления накипи в котлах или соотношение между содержанием бора в воде и скоростью роста растений, орошаемых этой водой. Но большинство так называемых стандартов и критериев выведены эмпирическим путем на том основании, что они имеют, как полагают, отношение к характеристикам тех жизненных условий, которые так ценят люди.

Однако даже первое, и в настоящее время стандартизованное, определение пригодности воды для питьевых целей по содержанию бактерий коли является противоречивым. Оно состоит в простом подсчете общего количества таких бактерий, обычно связываемых с выделениями из кишечников животных и человека в условиях умеренного климата. Такой метод был разработан в 1890-х годах и уточнялся в последующие 25 лет. В настоящее время повсюду в мире содержание бактерий коли используется как мера загрязнения воды, несмотря на то, что отсутствуют детальные сведения о характере связи между концентрацией бактерий коли и самим заболеванием. К тому же результаты подсчетов резко меняются даже на коротком протяжении реки. Рекомендуемые допустимые количества бактерий коли на 100 мл воды колеблются от 50 до 2400. С одной стороны, эта грубая оценка кажется вполне достаточной: санитарный инспектор может чувствовать себя спокойным, утверждая, что до тех пор, пока не более 10% проб показывают положительное (больше допустимого) содержание бактерий, угроза здоровью невелика. Но, с другой стороны, нет каких-либо доказательств того, что, во-первых, вода не содержит вирусов, никак не связанных с бактериями коли; что, во-вторых, меньшие концентрации бактерий не в состоянии в некоторых случаях вызвать опасное заболевание и что, в-третьих, гораздо большие концен-

трации болезнетворных бактерий не могут быть абсолютно безвредными для других живых существ, в том числе и для человека.

Более того, совершенство хлорирования и других способов водоподготовки, позволяющих уничтожить даже 10 000 бактерий в 100 мл воды, делает возможным почти полностью исключить угрозу с этой стороны для общественного водоснабжения. Это совершенство побуждает поддерживать на всякий случай небольшую степень хлорирования даже той воды, которая поступает из заведомо свободных от бактерий коли источников, правда в ущерб ее вкусу и запаху. Но имея в виду столь большие возможности по предотвращению опасных заболеваний, естественно напрашивается вопрос: каким образом можно определить предельно допустимое содержание бактерий коли в естественных водных источниках?

Подобные же вопросы могут быть подняты по поводу большинства других показателей качества воды. Например, требование как минимум 4 мг растворенного кислорода на 1 л воды, исключая районы «нехватки воды», которое было использовано группой Уолмена в ее докладе Выборному сенатскому комитету по национальным водным ресурсам, принято на основе очень ограниченного числа экспериментов. Не было установлено, является ли эта цифра критической для других рек. Тем не менее эта цифра широко применялась недавно при проектировании строительства гигантского водохранилища в верховьях Потомака и работ по его регулированию. После попыток найти более точные критерии у санитарных врачей были приняты прежние нормы.

Типовой анализ качества воды, производимый для муниципальных целей, включает в настоящее время определение следующих показателей: концентрацию бактерий коли, мутность, цвет, запах, концентрацию мышьяка, соединений фтора, свинца, селена, серебра, бария, хрома, кадмия и цианидов. Как для охраны здоровья, так и для промышленных целей этот анализ мог бы также включать величину щелочности, содержание алкил-бензол-сульфатов, кальция, хлоридов, железа, магния, марганца, нитратов, фосфатов, калия, кремния, натрия, сульфатов, сумму растворимых твердых веществ, жесткость, удельную электропроводность и радиоактив-

ность[1]. Анализ оросительных вод полезно проводить по схеме: концентрация солей, SAR[2] и содержание токсичных ионов, таких, как бор, натрий, хлориды. Судить о пригодности воды для развития в ней флоры и фауны можно было бы по значению кислотности, содержанию аммония, углекислого газа, растворенного кислорода, величине электропроводности, жесткости, температуры, токсичности, мутности.

Первые стандарты питьевой воды, которые Служба общественного здравоохранения США установила в 1914 г. с целью регулирования качества воды при передаче ее из штата в штат, носили яркую бактериологическую окраску: в первую очередь стремились предотвратить угрозу для здоровья людей и не допустить порчи вкусовых качеств воды. При пересмотрах в 1925, 1942, 1946, 1962 гг. были добавлены также физические и химические критерии. Смягченные вначале бактериологические требования позже вновь были сделаны достаточно жесткими. Было введено, а затем несколько ослаблено запрещение умягчать воду. Повышен предел содержания фтористых соединений и понижен — для магниевых. Критерии чистоты воды с точки зрения санитарии, водной фауны, сельскохозяйственных и промышленных потребителей и даже рекреации менялись с течением времени, по мере появления в науке новых взглядов на взаимосвязи в природе или изобретения более точных методов измерения. Из-за сезонных колебаний водности и качества естественных потоков те же самые промышленные и бытовые стоки, против которых необходимо возражать в одно время, могут оказаться допустимыми в другое. Прогресс в технологии становится причиной того, что новые потенциально вредные отходы, например пестициды, попадают в реку быстрее, чем улучшаются методы очистки воды. Объем стоков, признаваемый терпимым, определяется исходя из убытков, которые они должны принести, и из оценки практической целесооб-

---

[1] Все эти определения включены, в частности, в наставление, утвержденное комиссией по санитарному состоянию водных источников долины реки Огайо, как видно из ежегодных отчетов комиссии.

[2] SAR — коэффициент потенциального поглощения натрия. На его основе в США разработана широкоизвестная классификация качества оросительных вод. — *Прим. ред.*

разности их устранения. Поэтому главные переменные при установлении критериев качества воды связаны со свойствами среды, в которой протекает поток; с возможными способами его использования; с полнотой знаний о биологических, физических и социальных связях между качеством воды и структурой водопотребления; с технологией очистки стоков и речной воды и значением, придаваемым обществом различным видам водопользования.

Таким образом, можно утверждать, что чистой водой является та, которую государственные органы считают пригодной, а влиятельные группы граждан приемлемой для употребления. При этом учитываются все те затраты и доходы, которые связаны с поддержанием чистоты на принятом уровне.

СТАНДАРТЫ ОЧИСТКИ ВОДЫ

Во времена Национального управления по планированию использования природных ресурсов были подняты серьезные вопросы относительно некоторых аспектов проблемы качества воды, не касающихся непосредственно здравоохранения. Речь шла о возможных связях между качеством воды и организацией отдыха, рыболовством, охотой, сельским хозяйством. Управление пыталось уделять определенное внимание этим связям. Был создан специальный комитет по борьбе с загрязнением воды. В серии докладов он рекомендовал федеральному правительству и властям ряд мер, которые позволили бы более надежно судить о качестве естественных вод. Хотя эти меры и не были осуществлены в широком масштабе, они представляли собой первую серьезную попытку сформулировать основные положения проблемы чистоты водных источников. Кроме того, они помогли определить идеи, которым Служба общественного здравоохранения следовала при постановке исследований и в своих взаимоотношениях с органами здравоохранения штатов.

Эти исследования и публичные дискуссии привели к появлению в 1948 г. Закона о борьбе с загрязнением воды, который впервые в законодательном порядке признал проблему загрязнения естественных водотоков проблемой общенационального масштаба. Федеральное правительство взяло на себя инициативу по созданию

комплексного плана очистки воды в сотрудничестве со штатами и увеличило кредиты на строительство очистных сооружений на местах, одновременно расширив свои исследовательские и технические службы. Основная ответственность за контролем над загрязнением оставалась в руках штатов. Когда же усилия штатов не достигали цели, были опробованы — с согласия штатов — и мягкие формы федерального принуждения.

Позже Комиссия по политике использования водных ресурсов при президенте США, обратив внимание на недостаточную эффективность борьбы с загрязнением воды, заявила, что «если программа контроля, осуществляемая совместными усилиями федеральных органов, штатов и местных властей, не обеспечит стране чистых рек в ближайшие 10 лет, то закон 1948 г. должен быть пересмотрен в сторону усиления федерального принуждения без обязательного согласия штатов, и прежде всего там, где загрязняемые реки находятся в юрисдикции конгресса».

К 1956 г. стало ясно, что реки не стали чище, и конгресс утвердил новые федеральные субсидии для строительства муниципальных очистных сооружений, для применения принудительных мер на межштатных реках и для более энергичного развития бассейного планирования и исследований. Темп капиталовложений в очистные сооружения удвоился в течение последующих 10 лет. Более чем в 30 случаях были применены федеральные принудительные санкции, с наибольшим эффектом — на реке Миссури. Но успехи по-прежнему оставались слишком замедленными по сравнению с ростом сброса коммунальных и промышленных сточных вод.

В 1961 г. Выборный сенатский комитет был вынужден заявить следующее:

«На протяжении последних нескольких десятилетий методы очистки сточных вод существенно не улучшались. Более того, страна отстала со строительством очистных сооружений, технологический процесс в которых использует уже известные методы. Хотя налицо успехи в очистке некоторых рек, необходимость в ней по-прежнему велика. Поскольку потребности в воде растут, становится актуальным все более широкое повторное использование воды. Крайне необходим также намного больший прогресс в работах по строительству коммунальных и промышленных очистных сооружений и в регулировании

рек, с тем чтобы даже в период межени поддерживались требуемые для разбавления стоков расходы».

Важный сдвиг во взглядах федеральных властей на проблему очистки воды привел годом раньше к созыву национальной конференции по теме. Она была тщательно подготовлена Службой общественного здравоохранения, работавшей в сотрудничестве с заинтересованными группами граждан, и позволила соединить в одно целое различные мнения. Это помогло наладить согласие и устранить расхождения и дало основу для выработки конгрессом нового, более широкого законодательства по проблемам качества воды. Конференция стимулировала деятельность конгресса в его стремлении собрать воедино свои рассеянные по многочисленным комитетам интересы, связанные с вопросами загрязнения воды.

С того времени два рода исследований помогли определить отношение общества к проблеме качества воды. Первым было исследование способов подсчета и оценки частных и общественных затрат и прибылей, связанных с проблемой загрязнения. Вторым было обсуждение комитетом Национальной академии наук всех видов ухудшения окружающей среды. Та же тема была затем продолжена в Научно-консультативном комитете при президенте США. Размеры и социальное значение загрязнений теперь стали видны более ясно.

Закон о контроле за качеством воды 1965 г. демонстрирует более решительные и комплексные действия конгресса, принявшего на себя ответственность за его исполнение. Были созданы «жесткие» органы принуждения и увеличена финансовая помощь строительству муниципальных очистных сооружений. Исполнительная власть сосредоточилась в Федеральной администрации по контролю за загрязнением воды при Министерстве внутренних дел. Наконец закончился длительный период постепенной замены септиков и выгребных ям системами коллекторов; последние стали преобладать даже в удаленных городских районах. Большое влияние на развитие городского строительства и коммунальных услуг оказали агентства федеральных залоговых гарантий, городские планирующие органы и проектировщики автострад. Служба общественного здравоохранения сохранила контроль над стандартами качества питьевой воды. Корпус инженеров стал ведущим ведомством среди организаций, проектирующих и строящих

водохранилища, чьи воды использовались для разбавления вредных стоков. Разумеется, в руках других правительственных органов оставалось планирование использования земли, охрана природы для целей охоты, рыболовства, отдыха, а также вопросы развития сельского хозяйства.

Когда федеральная администрация начала свою практическую деятельность, она столкнулась с громадным несоответствием во взглядах избирателей на относительную ценность воды. Дух несогласия очевиден из трудностей, с которыми встретилась национальная конференция, определяя понятие «чистая вода». Каждая из трех групп делегатов внесла свои предложения.

Группа 1: «Целью очистки вод является защита и усиление способности водных ресурсов служить возможно более широкому кругу потребностей человека. Эта цель может быть достигнута только путем проведения позитивной политики — сохранить воды *настолько чистыми, насколько это возможно,* в противоположность негативной политике — использовать полностью способность естественных водных источников ассимилировать вредные стоки».

Группа 2: «1) Индивидуальные водопользователи не имеют права загрязнять воду; 2) общественные потребители вод обязаны возвращать их *настолько чистыми, насколько это технически возможно;* 3) предупреждение загрязнения почти так же важно, как и борьба с ним».

Группа 3: «Охрана качества воды должна стать заботой всей нации. Каждую реку следует привести в состояние, позволяющее *наиболее полно удовлетворить нужды населения, которое она обслуживает.* При этом должны учитываться изменения этих нужд внутри одного бассейна и внутри системы бассейнов» [1].

Различие выражений — «возможный», «технически возможный», «наиболее полно удовлетворить нужды населения, которое она обслуживает», — отражает различие во взглядах: следует ли стоки полностью не допускать к сбросу в реки или все же допускать в пределах, соизмеримых с характеристиками данной реки и отвечающих типу водопользования.

[1] U. S. Department of Health, Education and Welfare, Proceedings of the National Conference on Water Pollution, Government Printing Office, Washington, 1961.

Одним из важных преимуществ применения электронно-вычислительной техники в расчетах систем водных ресурсов является требование четкого определения целей и стандартов, вводимых в машину. Вытекающие из расчетов выводы могут быть открыты для обсуждения, и степень разумности введения стандартов станет очевидной во время споров. Очень часто необходимость иметь четко сформулированные критерии обнаруживает, сколь мало известно нам о тех биологических и физических процессах, на которых предполагают основывать эти критерии. Тогда возникают сомнения, не будет ли осторожнее ожидать результатов дальнейших исследований, например поисков индикаторов наличия вирусов или токсичности пестицидов, или, напротив, надо действовать быстро, хотя, быть может, и необоснованно, но с целью сдержать якобы нарастающую угрозу.

Здесь нет места разбору той невообразимой путаницы, какая сопровождает процесс познания природных связей и выявления технических возможностей влиять на них. Национальный симпозиум в Анн-Арборе в 1966 г. вскрыл многие из этих сложностей. Наши интересы скорее концентрируются на двух связанных между собой проблемах: какие способы могут быть использованы для выполнения взаимозависимых общественных программ и для раскрытия неопределенностей внутри каждой из них и какую роль в таком исследовании играет общественное мнение.

БОРЬБА ЗА ВЗАИМОСВЯЗАННЫЕ ПРОГРАММЫ

Даже если бы каждый правительственный орган, ведающий водным хозяйством, так или иначе учитывал бы все множество встающих перед ним задач и внимательно оценивал бы все разнообразие средств для их выполнения, то и тогда оставалась бы проблема координации деятельности заинтересованных ведомств. Вероятно, она является одной из самых «вечных» проблем управления водными ресурсами в США. Немалое число страниц истории этого управления могло бы быть посвящено усилиям достичь согласованности действий между федеральными и штатными органами, имеющими несколько разные цели и применяющими несколько отличные методы.

И сегодня остается актуальным вопрос: может ли быть разработан единый план управления водными ресурсами в стране, в которой нет единого органа для осуществления этого управления. Наш же коренной вопрос — нужен ли единый план вообще и реален ли он? — привлекал меньше внимания. Комиссия по внутренним водным путям еще в 1908 г. стремилась решить эту новую проблему, рекомендуя учредить орган для координации программ других ведомств. На эту роль была выдвинута сама комиссия. С этим согласились, но так и не утвердили в виде закона, а затем Закон о федеральной гидроэнергетике 1920 г. исключил всякую возможность реализовать это предложение.

Согласно закону 1920 г. Федеральная энергетическая комиссия получила право выдавать лицензии на осуществление новых неправительственных гидротехнических проектов на общественных землях и судоходных реках, а также изучать возможности получения энергии на федеральных водохранилищах. Хотя комиссия располагала хорошими научными силами, она заняла в целом пассивную позицию, и, когда гидроэнергетика стала главной статьей новых федеральных вложений, комиссия проявила мало инициативы в разработке единых планов, ограничившись выдачей лицензий и консультациями по выбору типов ГЭС и по оценке доходов в нижнем течении.

До начала деятельности в 1934 г. Национального управления по природным ресурсам не было предпринято настойчивых усилий скоординировать водохозяйственные планы, составляемые различными федеральными органами. Три события подчеркнули, однако, настоятельную необходимость такой координации. Корпус инженеров начал издание докладов в соответствии с документом № 308. Управление долины Теннесси поразило воображение американского народа смелостью организации интегрального управления природными ресурсами. Бюро мелиораций расширило поле своей деятельности, включив в нее контроль за паводками, производство гидроэнергии и орошение.

При обзоре проектов Администрации общественных работ, требовавших федеральной поддержки, мы сталкиваемся с трудностями координации деятельности Корпуса инженеров и Бюро мелиораций, а также их работ, выполняемых совместно с другими ведомствами, в част-

ности занятыми созданием зон отдыха, охраной лесов и почв. Требовалась также координация продажи электроэнергии, вырабатываемой на муниципальных и штатных электростанциях. В ответ на резолюцию конгресса президент США поручил министрам обороны, сельского хозяйства, внутренних дел и труда составить единый план развития всех рек страны. В то же время Управление по экспертизе настаивало на необходимости составления обобщающего обзора всех проектов, выдвинутых для одного бассейна. Это привело к созданию комитета долины Миссисипи и подготовке им в 1934 г. общего плана развития долины Миссисипи. Членами комитета был ряд видных деятелей, председателем — начальник Корпуса инженеров. Этот доклад критиковали за недостаточную детальность, которая была бы полезна для быстрого решения вопросов строительства, и за пренебрежение проблемами, создаваемыми совместным участием в мероприятиях федеральных властей и органов штатов.

Последний недостаток был устранен, когда комитет долины Миссисипи был преобразован в 1934 г. в Комитет по водным ресурсам при Национальном комитете по природным ресурсам. В его состав вошли представители от Министерства сельского хозяйства, Министерства внутренних дел, Службы общественного здравоохранения и Федеральной энергетической комиссии. В своих докладах (1936 и 1937 гг.) комитет стремился выдвинуть на первый план координированные исследовательские и строительные программы для страны в целом. Эти программы одновременно учитывали дух и содержание работ как федеральных органов, так и органов штатов (в их числе плановые управления штатов, санитарный инспектор штата, инженер-гидротехник штата и др.).

С момента своего создания Комитет по водным ресурсам встал перед проблемой: или быть только орудием федеральных органов, или стараться принимать какие-то независимые решения. В случае, если два федеральных органа составляют в чем-то отличные планы для одной территории, комитет может либо утвердить оба плана, либо изыскать удовлетворяющий оба органа компромисс, либо, наконец, попытаться самому вынести независимое суждение, которое, по его мнению, лучше бы отвечало общественным интересам. Но последнее потребовало бы

дополнительного персонала. Резонной реакцией на раздражение, вызванное конфликтующими взглядами, была передача всей полноты власти одному агентству, и в 1937 г. конгресс назвал таким агентством Корпус инженеров.

Президентское вето на совместную резолюцию сената (документ № 47) было критическим моментом борьбы за координацию. Если бы президент не торпедировал намерение конгресса, Корпус инженеров получил бы преимущественное право на разработку комплексных проектов. Президенту было бы очень трудно обосновать свое решение без обследования водосборных бассейнов, выполненных Национальным комитетом по природным ресурсам и приведших к выводам, вокруг которых могли сплотиться другие организации. Несколькими годами позже благодаря деятельности, проявленной ими в планировании водного хозяйства, эти организации настолько усилились, что сегодня резолюции, подобные документу № 47, обречены на неминуемый провал.

Опыт Национального комитета по природным ресурсам, как и опыт его преемника — Национального управления по планированию использования природных ресурсов, делает уместным изложить здесь некоторые выводы, касающиеся характера управления водными ресурсами. Впервые различные органы были собраны вместе не только для работы по федеральным наметкам, но и для объединения их со штатами и местными группами в оценке программ отдельных ведомств. При поддержке Бюро бюджета была разработана процедура, согласно которой планы развития водных ресурсов, предложенные каким-либо органом, прежде чем посылаться в конгресс, передавались на экспертизу другой водохозяйственной организации. Поощрялись напряженные споры между различными ведомствами по поводу проблем водохозяйственной политики и методов проведения ее в жизнь, нередко выходившие за рамки необходимого формального обмена мнениями. Но успех Национального управления по планированию использования природных ресурсов в этом направлении нейтрализовался его апелляцией к авторитету отдельных федеральных органов при подготовке докладов непосредственно конгрессу и проведении инспекций в случае поступления жалоб от конгрессменов или каких-либо властей штатов.

После ликвидации Национального управления по планированию использования природных ресурсов в 1943 г. некоторые из его важных мероприятий в области водного хозяйства продолжали проводиться неофициальным межведомственным комитетом, известным как Федеральный комитет по речным бассейнам. Следующим преемником был Межведомственный комитет по водным ресурсам. Оба эти органа создали механизм, позволявший сотрудникам федеральных агентств встречаться друг с другом для обсуждения заслуживающих внимания программ и направлений водохозяйственной политики. Они выполнили ряд полезных действий, например разработали процедуру экономической оценки водохозяйственных проектов. У них не было полномочий изменить саму деятельность организаций, и поэтому они могли продвигаться лишь так далеко, насколько это позволяли рамки политики и добрая воля служащих того или другого органа.

Первая комиссия Гувера, столкнувшись с множеством органов, поддерживающих неофициальное сотрудничество и как-то неохотно участвовавших в инспекционных докладах Бюро бюджета конгрессу, предложила создать единый федеральный орган по водным ресурсам. Особая группа по природным ресурсам предложила слить воедино Корпус инженеров, Бюро мелиораций и некоторые другие непосредственно заинтересованные в воде организации. Сама комиссия выдвинула несколько иное решение, но ни одна из рекомендаций не получила одобрения конгресса. Политический климат оказался неблагоприятным для объединения всех водохозяйственных органов под одной крышей.

Когда в 1950 г. приступила к работе Комиссия по политике использования водных ресурсов при президенте США, она, пытаясь выполнять свою задачу по инспекции водохозяйственной политики, полностью отказалась от перестройки системы управления. Усилия по административной реорганизации рассматривались ею как неумная уловка, почти наверняка обрекающая на провал попытки унифицировать и гармонизировать федеральную политику в области водных ресурсов. Точно так же Комиссия по политике в области сырья при президенте США полностью выхолостила все организационные соображения в своих, правда, более поверхностных,

рекомендациях, касавшихся использования водных ресурсов промышленностью и сельским хозяйством.

Следующей ступенью было создание президентом в 1954 г. Консультативного комитета по политике в области использования водных ресурсов. Однако доклад комитета не повлек за собой каких-либо существенных изменений в организации использования ресурсов. Продолжались старые распри и возникали новые.

Выборный сенатский комитет по национальным водным ресурсам также избегал любых административных перестроек. Он ограничился лишь тем, что рекомендовал несколько новых направлений в исследованиях и указал на необходимость периодически переоценивать положение с водными ресурсами в стране каким-либо одним органом, который должен был играть координирующую роль, находившуюся 16 годами раньше в руках Национального управления по планированию использования природных ресурсов. Выборный сенатский комитет сделал заметный вклад в прогресс исследований водных проблем и заложил основу для создания в 1965 г. Совета по водным ресурсам — организации, в основном координирующей деятельность ответственных федеральных ведомств.

Все это время над лицами, размышлявшими о путях сотрудничества между многими органами, витал призрак Управления долины Теннесси. Именно угроза создания Управления долины Миссури, очевидно, побудила Бюро мелиораций и Корпус инженеров заключить региональный брак, состоя в котором каждая организация после отчаянных споров утверждала проекты другой, предотвращая тем самым вовлечение третьей стороны в семейные дела.

К 1966 г. самым далекоидущим предложением, касавшимся структуры правительственных организаций, было предложение о создании Национальной водной комиссии. На протяжении последующих пяти лет она должна была бы — при участии других федеральных органов — подготавливать доклады об эффективности политики, проводимой в области водных ресурсов, и о методах ее исполнения. Исследования комиссией альтернативных решений проблем, связанных с водными ресурсами, были бы свободны от предвзятого отношения к этим проблемам со стороны заинтересованных групп, районов или правительственных органов. На комиссию предполагалось воз-

ложить ответственность за пересмотр водной политики в свете национальных интересов. Таким образом, это была бы попытка определить национальную перспективу, что, вероятно, не делал Совет по водным ресурсам.

КООРДИНАЦИЯ, МИССИЯ РАЗЛИЧНЫХ АГЕНТСТВ, ОБЩЕСТВЕННЫЕ ПРЕФЕРЕНЦИИ

На протяжении долгого времени попытки скоординировать работу планирующих федеральных, штатных и местных органов встречали возражения двух родов. Первое основывалось на том утверждении, что организации якобы могут координировать свои усилия только в пределах совпадения их политики. Поскольку же эти действия определяются конгрессом и законодателями штатов и часто противоречат друг другу или по крайней мере в чем-то расходятся, нецелесообразна уже сама мысль требовать добросовестности в координации планов: неопределенность предрешает административные неудачи на водохозяйственном фронте. Это дополняется теми доводами, что непоследовательность действий во многих случаях усиливается ведомственным соперничеством, что гигантомания ведет к расхождению политики разных ведомств и что все усилия администраторов отдельных ведомств будут направлены на сопротивление координирующей деятельности, которая либо поглотит их независимую ответственность, либо сведет их всех в одно ведомство с единой политикой. Теперь, когда наступило время широкого признания важности управления водными ресурсами, нужно не добиваться сокращения числа органов путем координации их усилий, а, наоборот, создавать новые, независимые ведомства и разделять старые.

Заслуживает внимания несколько другое направление возражений. Оно базируется на том утверждении, что основу конкурирующей и несовпадающей деятельности федеральных органов составляет непоследовательность законодательной политики конгресса и штатов. Эта законодательная непоследовательность отражает неопределенность требований общества к водному хозяйству. Деятельность отдельных федеральных органов скорее поддерживает, чем ликвидирует, эту неопределенность. Эту тему можно подробно проработать, вернувшись к опыту федерального вклада в проблему очистки воды.

Полагают, что наиболее верным и традиционным методом устранения неопределенности в формулировании целей общества является демократизация законодательного процесса. Согласно этой точке зрения, раскрытие неопределенности целей общества происходит в залах конгресса. В действительности же, однако, большая часть спорных положений не попадает в доклады, адресованные законодателям.

СПОСОБЫ УСТРАНЕНИЯ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЕЙ

Американский народ использует широкий набор способов в попытках устранить неопределенности или разрешить конфликты, когда они достигают национального или локального уровня. Полезно задаться вопросом, каковы преимущества по крайней мере семи таких способов и требуются ли еще какие-либо дополнительные.

Постоянные комитеты конгресса вправе провозгласить политику, которая решит вопрос о расхождениях в намерениях общества. Трудность здесь заключается в том, что комитеты конгресса по традиции строго специализированы. Ни один из комитетов палаты представителей или сената не имел дело с проблемой водных ресурсов в целом. Возникла даже необходимость создать специальный новый комитет сената, когда конгресс попытался выявить сложности, связанные с управлением водными ресурсами. Однако постоянные комитеты стремятся в первую очередь разрешить некоторые неопределенности в государственной политике. Они играют ведущую роль в распределении ответственности за контроль над загрязнением вод и устранение неясностей, вытекающих из законодательств по рыболовству, общественным работам и общественному здравоохранению. Другим примером может служить Комитет по общественным работам палаты представителей, пересмотревший с точки зрения федеральных расходов вопрос о малых паводкоудерживающих водохранилищах, которыми занимались и Корпус инженеров, и Служба охраны почв. Это было далеко не соломоново решение [1].

[1] Если проекты водохранилищ объемом более 5 млн. м³ должен был утверждать Комитет по общественным работам, то водохранилища меньших объемов находились уже в ведении Сельскохозяйственного комитета.

Обычно комитет конгресса имеет дело либо с рекомендацией одного органа, либо с конфликтующими рекомендациями двух или большего числа ведомств, работающих в той же сфере. Традиция инженерной практики водного хозяйства состоит в том, что одна ответственная исследовательская организация выдвигает один проект, который затем принимается или отклоняется законодателями. Но не существует аналогичного механизма представления нескольких альтернатив, который позволил бы комитету конгресса сделать предварительный отбор проектов на основании их качества и выбора средств их достижения, вместо того чтобы полагаться на ведомственные суждения рекомендующей организации. Сражение за проект начинается раньше, чем доклад попадет в поле зрения общественности в лице комитета конгресса. Случай разбора в 1963 г. планов очистки реки Потомак не имеет прецедентов, так как здесь преследуемые цели были вынесены на обсуждение еще до разработки самого проекта. Эта процедура может считаться новаторством в изучении альтернатив.

Для разъяснения неопределенности там, где это не может быть сделано силами постоянного комитета, может быть организовано *специальное расследование конгресса.* Деятельность Выборного сенатского комитета по национальным водным ресурсам в области оценки положения с водой в стране служит выдающимся примером такого расследования. Суждения общественности и специалистов по поводу качества воды во многом стали иными, когда комитет придал широкую гласность тому взгляду, что обеспечить будущие потребности нации в воде для разбавления стоков можно, лишь значительно увеличив степень зарегулированности речного стока водохранилищами. Бассейновые программы строительства водохранилищ были поставлены на первое место по сравнению с проектами развития средств очистки воды или улучшения систем использования земли.

Хотя исследования такого рода могут отдаваться на откуп консультантам или организациям, конгресс непосредственно уделяет им большое внимание. Переход от момента научного открытия до внедрения в этом случае проще, чем в результате подобных же изысканий, организуемых исполнительными властями. Яркий пример тому — исследование проблем страхования.

Систематический опрос общественного мнения позволил оценить приемлемость системы страхования для жителей затапливаемых территорий там, где ее предполагалось ввести.

Выборный сенатский комитет, организовав серию региональных заседаний по водным проблемам, пытался узнать мнение на этот счет представителей различных водохозяйственных кругов и пробудить их интерес к своей деятельности.

Специальные расследования, организуемые под эгидой исполнительных властей, обычно с ведома конгресса, но без специального законодательного утверждения, никогда не предпринимались в области проблем качества воды. Примером из других областей водного хозяйства могут быть плодотворная деятельность инспекторов по вопросам мелиорации, работа специальных групп при министре внутренних дел, занятых оценкой побочных выгод от мелиоративных проектов, и специального ведомства Бюро бюджета по выработке рекомендаций улучшенных методов экономической оценки гидротехнических проектов. В таких случаях представляется, что успех мероприятия зависит не только от квалификации тех, кто его проводит, но и от правильности выбора момента. Влияние такого расследования на водную политику в целом будет ничтожным, если оно не получит серьезной поддержки как со стороны законодательных, так и исполнительных органов.

Но даже без организации подобных тщательных расследований исполнительные власти вправе объявить единую политику, используя — в ожидании согласия конгресса — опыт и оценки различных организаций. Такой метод не применялся по отношению к проблеме качества воды, но, как мы уже упоминали, использовался при разработке единой программы управления работами по сокращению ущерба от паводков.

Более обычным средством является *комиссия при президенте*, руководимая или не руководимая конгрессом. Комиссии такого рода наделены большими полномочиями и выносят свои выводы для широкого обсуждения. В их числе Комиссия по внутренним водным путям, Национальная комиссия по мелиорации, комиссия Гувера, Комиссия по политике использования водных ресурсов при президенте США, комиссии по реке Миссури, по бас-

сейнам рек Юго-Востока США и по бассейнам рек Техаса.

Полезно отметить некоторые аспекты опыта этих комиссий. Нередки были случаи, когда комиссии при президенте оказывали большое влияние на общественную практику скорее путем воздействия на общественное мнение, нежели путем проведения своих рекомендаций через федеральное законодательство и исполнительные органы. Так, например, значительное число специальных рекомендаций Комиссии 1950 г. по политике использования водных ресурсов было реализовано через специальный комитет, организованный директором Бюро бюджета. Однако долгосрочное влияние комиссии заключалось, вероятно, в воздействии, какое комиссия оказала на общественное обсуждение перспектив федеральных обязательных мероприятий по улучшению качества воды и необходимости улучшить методы оценки эффективности федеральных вложений.

Советы комиссий будут приняты с большим энтузиазмом, если их предварительно одобрят федеральные органы. Без такого одобрения, даже при отсутствии яростной оппозиции, идеи могут быть похоронены навечно. И действительно, там, где рекомендации комиссий находятся в конфликте со взглядами, за которые крепко держатся главные федеральные органы, им уделяют сравнительно мало внимания и они вряд ли могут быть оформлены в законодательном порядке.

Вероятно, главным недостатком президентских комиссий является отсутствие прямого участия в их работе членов конгресса. В этом отношении важно отметить, что Комиссия по природным рекреационным ресурсам и Комиссия по пересмотру закона об общественных землях имели в своем составе представителей конгресса, в то время как предполагаемая Комиссия по водным ресурсам должна быть составлена исключительно из лиц, не состоящих на федеральной службе. Там, где неизбежными станут санкции конгресса, как, например, в случае регионального разграничения требований к качеству воды, было бы желательно предусмотреть с самого начала участие в работе комиссий членов сената и палаты представителей.

Национальные конференции являются действенным способом выяснения общественных взглядов на ценности, вовлеченные в водное хозяйство. Конференция по

проблемам борьбы с загрязнением воды 1960 г. определенно продвинулась далеко вперед в деле формулировки проблемы. Симпозиум по стандартам качества воды 1966 г. обострил техническую мысль по поводу критериев качества. Слабо подготовленные конференции, не привлекшие внимания заинтересованных групп граждан, как это случилось с конференцией Белого дома по сохранению природы в 1964 г., находят обычно незначительный отклик у общественности или не находят никакого. Напротив, конференции, тщательно готовящиеся на протяжении большого отрезка времени, например конференция Белого дома 1965 г. по красоте природы, могут оказать большое влияние на характер водной политики. Подобно тому как у айсберга основная масса льда скрыта под поверхностью воды, истинное значение конференции нередко яснее ощущается в ее кулуарах, нежели в зале заседаний, но в отличие от айсбергов здесь нет постоянного соотношения между видимым и невидимым объемами.

Независимые исследования и оценки, выполненные неправительственными органами, могут помочь разрешить некоторые сомнения общественности и, в частности, имеют ощутимое влияние на выбор способов сохранения качества воды. Работа Ниниза по экономической оценке качества воды, выполненная по программе «Ресурсы для будущего», сделала много для стимулирования глубокого анализа затрат и выгод общества, связанных с очисткой воды, и практических методов распределения затрат[1]. Точно так же исследование специалистом по водным ресурсам Дэвисом проблем реки Потомак избавило общество от излишних раздумий относительно того, являлось ли сооружение дополнительных водохранилищ единственным способом предотвратить дальнейшее ухудшение качества воды в низовьях реки[2]. Гарвардский семинар по водным ресурсам привнес множество новых идей в решение проблем, связанных с многоцелевым управлением водными ресурсами. Заслуживает внимания тот факт, что феде-

---

[1] A. V. Kneese, The Economics of Regional Water Quality Management, Johns Hopkins Press, Baltimore, 1964; Water Pollution: Economic Aspects and Research Needs, Resources for the Future, Washington, 1962.

[2] R. K. Davis, Cleaning up the Potomac Estuary: How Wide a Range of Choice? Annual Report, Resources for the Future, Washington, 1965.

ральные органы оказались не в состоянии организовать исследования такого типа. По всей видимости, неправительственные организации имеют серьезные преимущества там, где решение общественной проблемы связано с улучшением методов определения факторов, влияющих на это решение.

Правительственные органы никогда не уверены до конца, как далеко они могут и должны идти, удовлетворяя различные потребности общества. Средствами формирования этих потребностей являются *образование и информация общественности.* Информационные программы, даже применяемые очень осторожно ввиду боязни властей невольно раскрыть при этом недостатки собственного законодательства, в неизвестной, но, возможно, значительной, степени воздействуют на согласованность оценок.

Все семь описанных способов в какой-то степени стремятся прояснить цели и помочь избрать верную политику по определению относительной ценности водных ресурсов и методов их использования. Как указывалось раньше, альтернатива этому состоит в том, чтобы избегать детальных политических заявлений и разрабатывать стандарты или проекты на месте, на основании полевых оценок, в которые сознательно должны быть включены преобладающие отклики общественного мнения по поводу водных и земельных ресурсов на данной территории. Поступать так, значит предполагать, что данное общественное мнение не случайно и что реально существует методика его выявления и познания закономерностей его изменений.

ОТНОШЕНИЕ К КАЧЕСТВУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Отношение каждого человека к окружающей среде и отдельным ее частям, очевидно, меняется в соответствии с личным опытом взаимоотношений со средой и в соответствии с характером личности, который отчасти также является продуктом того же опыта. Известно, что требования к среде изменяются во времени в пределах, определяемых физическими условиями самой среды и социальной ориентировкой общества. Они меняются также в созвучии с опытом и информацией, доступной обществу. Невозможно сформулировать общие стандарты красоты и

ценности природы: они в любой момент относительны. Таким образом, как и в случае качества воды, можно полагать, что требования к среде будут различными в разное время и в разных местах и что их нельзя жестко сформулировать.

Простой опрос жителей по поводу их мнения о состоянии реки мало что говорит об их позициях, до тех пор пока им не будут предложены реальные альтернативы, одной из которых они должны отдать предпочтение. Скажем, бесполезно утверждать, что человек, высказавший желание иметь водоем для рыболовства, считает это желание своей первой потребностью, поскольку его не ознакомили с другими возможностями, которые в состоянии предоставить тот же водоем. Подобным образом мы ничего не знаем о реальном решении, которое примет общество, оказавшись в ситуации, где будет существовать возможность выбора.

В некоторых ситуациях на ответ будет влиять мнение спрашиваемого о реальности его пожеланий. Маловероятно, что жители города будут добиваться уменьшения загрязнения, если им скажут, что не существует средства избавиться от него. Решение, вероятно, меняется также в зависимости от личных склонностей и от того, в какой степени личность ощущает себя связанной с общенациональными задачами. Некоторые могут отказаться от того, что признано невозможным, в то время как другие с воодушевлением будут добиваться невозможного.

Есть много способов определить позицию, занимаемую каким-либо лицом или группой. Восприятие человеком влияния среды, например его отношение к естественным водным источникам, может быть понято из его письменных или устных заявлений. Его понимание серьезности проблемы загрязнений становится ясным из беседы с ним. О его готовности предпринять действия по этому поводу можно также судить по его реакции на искусственно созданную ситуацию. В этой ситуации может быть выявлена широта, с какой личность ориентируется в вопросах ценностей, и значение политических и личных взаимоотношений, в условиях которых осуществляется выбор. Самое точное суждение о ценности, которую люди придают разным качествам природы, может быть сформулировано в условиях, когда потребитель может делать выбор на «свободном рынке», когда, например, он может

купить право на то, чтобы разбить палатку на берегах различных озер с разным качеством воды и разными условиями для ловли рыбы. Обстоятельства, когда такой эксперимент оказывается возможным, ограничены неполнотой выбора и тем, что отдых на воде во многих случаях бесплатен. С экономической и административной точек зрения более разумной представляется система оплаты за разрешение на сброс стоков в государственные воды, чем программа принудительного введения стандартов на качество воды и финансирование строительства новых сооружений для ее очистки. Однако даже если бы введение такой системы было бы возможным, все равно остался бы нерешенным вопрос об основных критериях чистоты рек, на которых должна была бы базироваться величина платы.

Терпимость или нетерпимость общественности к определенному уровню качества воды меняется по мере изменения технологии очистки и взглядов на ее возможности. Подобно тому как один из глубоких сдвигов в отношении общества к качеству воды произошел в результате прогресса во взглядах на проблему разбавления стоков, следующий шаг должен произойти тогда, когда общество убедится в эффективности новых методов очистки и управления реками. Полеты в космос, как бы мы ни обманывались в своих ожиданиях найти полноводные моря на Луне, могут оказать неожиданно важное влияние на водное хозяйство Земли. Космонавты используют замкнутые системы водоснабжения. Вода поглощается человеком, удаляется из организма, очищается и вновь используется без заметного вреда для здоровья, ущерба вкуса или оскорбления эстетических чувств. Создание условий для широкого применения систем оборотного водоснабжения в домах и целых городах зависит от степени совершенствования методов такого использования в системах больших масштабов и от степени признания этих методов широкими кругами потребителей. Главное препятствие приписывается сопротивлению общества употреблять для питья повторно используемые воды.

В то время как биологические, физические и химические характеристики рек могут поддерживаться с большой точностью, оценка восприятия человеком ценности этих рек и его стремления к их использованию может быть только временной и в лучшем случае очень приблизительной.

ЗОНДИРОВАНИЕ ОБЩЕСТВЕННОГО МНЕНИЯ ПРАВИТЕЛЬСТВЕННЫМИ ОРГАНАМИ

Федеральные и штатные органы располагают тремя основными способами зондирования общественного мнения. Наиболее удобным, но, вероятно, наименее плодотворным, является опрос общественности по заранее намеченному плану. В начале или в конце полевых исследований заинтересованные местные группы, нередко возглавляемые местными законодателями, получают приглашение выступить на публичном собрании и высказать свои взгляды на проблемы и их возможные решения. Федеральная администрация по контролю за качеством воды созывает такие собрания в тех случаях, когда в бассейнах организованы всесторонние исследования или когда поступили жалобы, удовлетворить которые можно, лишь применив принудительные меры. Подобно тому как это принято в традиционной практике Корпуса инженеров, все потенциально заинтересованные группы граждан извещаются о месте и времени совещания, получают возможность выступить и ответить, если это необходимо, на вопросы, причем их высказывания должным образом регистрируются.

Второй метод — это слушания, которые организуют комитеты конгресса или специальные комиссии, когда дискутируют предложения по бюджетам ведомств или когда обсуждают необходимость законодательных действий. Процедура слушания обычно состоит из привычного рассмотрения проектов, за которым следуют разнообразные замечания тех законодателей или заинтересованных групп, которые затронуты проектом в степени достаточной, чтобы высказывать свое мнение.

Но можно почти не сомневаться, что источником сведений об общественных преференциях, к которому проектировщики питают наибольшее доверие, являются скорее не эти слушания, организуемые властями, а неофициальные высказывания профессиональных ассоциаций и друзей; личные соображения о том, что́ жители примут и от чего откажутся, что́ одобрят думающие прежде всего о деньгах муниципальные советы, задабривая энтузиастов нетронутой природы, а также внутренние оценки того, как далеко можно зайти в регулировании, не вызывая при этом нежелательного противодействия. Эти виды разведки

общественного мнения редко фиксируются на бумаге и столь же редко отражаются в публичных документах, но они многое могут рассказать о предполагаемых желаниях и поступках общественности, которые иногда в скрытом виде уже заложены в проектах улучшения качества воды. Это может быть критическое предположение о том, что потребители воды не станут забирать воду из водоема, где разрешено пользование лодками, или пожелание, чтобы количество растворенного в воде кислорода ниже очистного сооружения было достаточным для жизни рыбы.

Не часто проверяется, насколько верными оказываются эти оценки общественного мнения, поскольку обычно за проверку выдается принятие или отклонение основанного на этих оценках плана муниципальными, федеральными и штатными властями, ответственными за его исполнение. Такой подход нельзя считать даже косвенной оценкой общественного мнения. Как указывалось выше, надежная проверка достигается, когда жителям предлагают полный набор альтернатив, имеющихся в данных обстоятельствах, что дает им возможность почувствовать преимущества каждого варианта действий. Служба общественного мнения может частично приблизить нас к достоверной его оценке.

Комиссия по природным рекреационным ресурсам была первым федеральным органом, который всерьез использовал оценку общественного мнения для того, чтобы составить суждение о требованиях общества к естественным ресурсам. При поддержке исследовательского центра службы общественного мнения Мичиганского университета комиссия выясняла, ка́к люди в настоящее время относятся к отдыху на открытом воздухе и каким они представляют себе такой отдых в будущем. Результаты опроса сыграли значительную роль в суждениях комиссии о типах общественных программ, заслуживающих реализации или поддержки.

Но большей частью федеральные администраторы, как и администраторы штатов, продолжают опираться на свое собственное суждение. Используя свои личные наблюдения над поведением публики в общественных парках или за реакцией ирригаторов на контракты по использованию воды, а муниципальных советов — на шкалы цен на электроэнергию, предлагаемые государственными

электрическими компаниями, администраторы обычно упрощают проблемы и вынуждают общественность делать выбор между принятием или отклонением конкретных предложений.

За исключением слушаний, посвященных спорным предложениям, например в случае, когда власти города считают распоряжение о принудительной очистке воды несправедливым и технически ошибочным, их процедура редко включает рассмотрение всего набора возможных решений, да еще в условиях подробной информации о них и поощрения относительно беспристрастных оценок. В исследованиях общественного мнения даже не было попыток осуществить это. Слушания, проводимые в начале плановых исследований, обычно имеют тенденцию собирать мнения по столь широкому кругу вопросов, что перспективу не быть захороненными сохраняют только окончательно сформировавшиеся идеи или идеи, с энтузиазмом иконоборцев ломающие традиции. Общественные дискуссии или отчеты, содержащие определенные рекомендации, могут вызвать здоровое воодушевление и иногда привести или к изменениям в проекте, или к оппозиции общественности, убивающей предложение. Но зато они очень редко рассматривают соображения об общественных преференциях и не содержат призыва обсудить весь диапазон потенциальных решений. Даже когда Корпус инженеров предпринял героические усилия представить ряд вариантов борьбы с загрязнениями в нижнем течении реки Потомак, он ограничился тем, что предложил несколько схем водохранилищ с целью поддержать содержание растворенного кислорода в водах эстуария на расчетном уровне. Дэвис в своем исследовании той же проблемы показал, что имеется много других способов, заслуживающих внимания, таких, как модернизация методов очистки, отвод сточных вод, искусственное окислороживание и сотни комбинаций этих вариантов, и что сам критерий качества воды должен стать предметом обсуждения.

Ясно одно, что существует прочное убеждение общественности в необходимости прекратить загрязнение воды. Но нет ясных указаний на то, какие виды использования воды общественность предпочитает и сколь многим она готова пожертвовать, чтобы ввести в жизнь более жесткие критерии качества воды.

В НАПРАВЛЕНИИ К БОЛЕЕ ТОЧНОЙ ОЦЕНКЕ ПОТРЕБНОСТЕЙ ОБЩЕСТВА

Если принять во внимание весьма переменчивый и относительный характер суждения общественности о состоянии окружающей среды, то становится очевидной важность установить такие стандарты, которые могут меняться со временем и в ответ на какие-либо изменения среды, а также выявить механизм, который позволил бы определять преимущества этих стандартов систематически и достаточно убедительным образом. Это потребует шага в сторону более гибких стандартов и более широких и частых консультаций с заинтересованными общественными группами по примеру Комиссии по природным рекреационным ресурсам. Конференции, подобные национальной конференции по загрязнению воды, могут стать регулярным мероприятием как в национальном, так и в региональном масштабах. Это дало бы возможность периодически оценивать и пересматривать существующие оценки различных качеств окружающей среды.

Другой конкретный путь для достижения тех же целей — это энергичные усилия федеральных органов, таких, например, как Федеральная администрация по борьбе с загрязнением воды, по усовершенствованию процедуры заслушивания общественного мнения. На такие слушания необходимо привлекать полномочных представителей многочисленной армии потребителей ресурсов и снабжать их информацией обо всем круге возможностей в данной ситуации, что позволило бы им выносить обдуманное суждение, не скованное давлением в пользу или против определенного проекта. Такая процедура позволила бы полнее раскрыть общественные потребности и систематически их переоценивать. Она подвергла бы более строгой проверке сложившиеся представления и неизбежно повлияла бы на само общественное мнение. Действительно, существует опасность искушения так организовать, казалось бы, объективное слушание, чтобы заведомо получить поддержку для заключения, в пользу которого выступает орган, финансирующий это заседание. Поэтому независимой, но чрезвычайно важной частью такого опыта должно бы быть определение степени влияния и значения каждого из участвующих в нем администраторов. Будучи четко сформулированными на конференциях или на специальных

слушаниях, новые выражения преференций общества повлияли бы на решения, касающиеся самих принципов водохозяйственной политики и конкретно стандартов качества воды.

Из обзора федерального опыта по выявлению требований общества к качеству воды вытекает два основных вывода.

Во-первых, от индивидуального понимания администратором его службы на благо общества существенно зависит, действительно ли будет сделано все, чтобы узнать, что́ хочет это общество, или им будут руководить путем формирования его взглядов. Законодательные инструкции ничего не сообщают о том, какой должна быть эта процедура. Для администратора, который считает, что он знает, чѐго должно желать общество, или который «интуитивно» чувствует, что он знает их потребности, самое простое решение — это предлагать обществу один-единственный выбор: соглашаться или не соглашаться с его, администратора, суждением. Для администратора же, который серьезно хочет выяснить запросы общества, дорога оказывается тернистой и на ней отсутствуют спасительные знаки. Этот путь требует экспериментирования над методами оценки общественного мнения и его колебаний. Причем делать это надо, прежде чем будет сформулирован окончательный план. Такой администратор избегает предлагать выбор типа «принимай или убирайся» до тех пор, пока общество не ознакомится со всеми допустимыми вариантами.

Во-вторых, важно помнить, что настояние сделать выбор имеет смысл только в рамках предложений, которые могут быть реально осуществлены. Недостаточно назвать теоретический набор альтернатив: набор должен быть таким, чтобы индивидуум чувствовал его доступность для него и свою возможность действовать в случае выбора любой альтернативы. Оценка должна сложиться, прежде чем будет составлен окончательный план. Обдумывая ее, необходимо отчетливо сознавать, что применяемые методы могут преобразить результат и что сам спрос может трансформироваться во времени и пространстве.

Стандарт того, что́ считать чистой водой, — величина переменная. В последующие годы более четкими станут правила водопользования и совершеннее технология управления водными ресурсами. И параллельно с этим во все

убыстряющемся темпе будет возрастать число практических способов удовлетворения потребностей человека, которые будут в свою очередь увеличиваться. Все больше разнообразных заинтересованных групп — от промышленников до ревнителей нетронутой красоты природы — станут выражать свои претензии к качеству воды. Чем большим будет число альтернатив и чем быстрее будет меняться технология, тем менее постоянными станут требования к воде различных групп, тем большими будут эти группы и тем менее однородными будут их запросы. Неопределенность общественных целей в борьбе с загрязнениями воды, по-видимому, перестанет возрастать. Путь установления региональных стандартов и четкой констатации потребностей человека как будто бы наиболее перспективный, но такой путь немыслим без гораздо более точной оценки запросов общества.

Конечный результат во многом будет зависеть от способа зондирования местных потребностей. Чтобы быть успешным, оно требует определенных условий выбора: человек, обдумывая решение, должен чувствовать себя таким образом, как если бы ему самому необходимо было осваивать реальную реку; в его распоряжение должны быть представлены вся информация и все мнения, касающиеся возможных альтернатив; он вправе иметь реальное представление о человеческих возможностях управлять водой и жизнью, которая от нее зависит. Для осуществления этого потребуется беспрецедентное тесное сотрудничество ученых-естественников и инженеров с учеными-социологами в деле разработки новых методов оценок общественного мнения, что неизбежно повлечет за собой перемены и в отношениях к проверке этих оценок. Это один из самых волнующих вызовов, предъявляемых жизнью к специалистам по управлению водными ресурсами.

V НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КАК РАБОЧИЙ ИНСТРУМЕНТ. РОБКИЕ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ ИЗВЕСТНОГО И ДАЛЕКО ИДУЩИЕ ЗАМЫСЛЫ

Поскольку наука и связанная с ней технология продолжают развиваться ускоренными темпами, любое новое планирование использования водных ресурсов при оценке будущих потребностей и выработке решений должно принимать во внимание результаты научных исследований и успехи технологии. Но до сего времени исследования водных проблем были самым пренебрегаемым инструментом среди всего набора, имеющегося в арсенале средств управления водными ресурсами США. Парадокс здесь в том, что такое положение отражает отсутствие веры в возможности той самой науки, которая создала технологию, служащую опорой деятельности большей части отраслей водного хозяйства уже на протяжении десятилетий. Однако суровая действительность такова, что крупнейшая организация, разрабатывающая водохозяйственные проекты, — Корпус инженеров — еще несколько лет назад не вела никакой существенной исследовательской работы (исключение — гидравлические модели рек) и до сих пор испытывает недостаток в бюджетных средствах, которые позволили бы проводить фундаментальные исследования по водохозяйственным проблемам. Бюро мелиораций привлекает результаты научных изысканий главным образом как инструмент помощи при решении технических вопросов в области проектирования плотин, водосливов и каналов или проблем хозяйственного использования орошаемых земель. Бюро исследует влияние орошения на экономику, но уделяет мало внимания альтернативным способам достижения устойчивого производства зерна в засушливых районах.

Многие из тех, кто созерцал холодное бездействие железнодорожных станций, на которых еще 50 лет назад сновали поезда, или буколическую тишину внутренних

каналов, без которых 100 лет назад не мыслила себя экономика штатов, не могут не задаться вопросом, не устареют ли точно так же те величественные плотины, которые сегодня планируются на 50 или 100 лет, гораздо раньше достижения этих сроков. Не будут ли позднейшие историки называть 60-е годы временем апогея строительства сверхвысоких плотин? Не будет ли тогда сеть водохранилищ и каналов напоминать античные памятники, подобные римским акведукам в ландшафте Прованса? Частично предотвратить такое старение и в любом случае облегчить обществу борьбу с ним возможно лишь при условии, что общество станет уделять неизмеримо большее внимание науке и ее рекомендациям.

Научные исследования только сейчас выходят на сцену в качестве главного инструмента управления водным хозяйством. В это критическое время, по-видимому, было бы полезно рассказать о трех важных попытках использовать науку, о результатах которых уже есть сведения. Эти три стремления отличны друг от друга, но даже собранные вместе, они не отражают собой весь комплекс водных исследований, включающий разделы гидрохимии, гидрологии, гидравлики, агрономии, гидротехники, экономики, географии, политических наук и других связанных с ними дисциплин. Тем не менее они иллюстрируют три устойчивые попытки общества использовать успехи науки при выработке решений. Одна — это исследование связи стока с типом земель и растительностью, проведенное Министерством сельского хозяйства довольно робко, ввиду того что в качестве цели предполагалось подтверждение связей, о которых заранее догадывались. Другая попытка организации исследований по весьма перспективной теме — это искусственные воздействия на погоду, предпринятые в 1957 г. Национальным научным фондом не без колебаний и сомнений. Третья — мощные усилия со стороны Министерства внутренних дел по улучшению методов опреснения морской воды — столь же далекая перспектива с точки зрения заинтересованных лиц.

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ И СТОК РЕК

Одним из широко распространенных и ошибочных мифов, проникших и в практику управления водными ресурсами в Соединенных Штатах, является миф о прямой,

неизменной и положительной связи между лесом и стоком рек. Это представление лежало в основе принятия в 1911 г. Закона Уикса, согласно которому федеральному правительству через Службу лесоводства и лесоохраны было разрешено приобретать земли помимо тех, которые уже находились в общественной собственности и еще никак хозяйственно не использовались. Закон Уикса основывался на представлении о положительном влиянии лесов на водность рек, в особенности на их меженные расходы. Следовательно, предполагалось, что леса в состоянии оказать заметное влияние на возможности судоходства, а поскольку правительство является ответственным за регулирование торговли между штатами, оно должно, таким образом, взять на себя контроль за использованием земель на водосборах в верховьях, с тем чтобы это положительно отразилось на водности рек, пересекающих несколько штатов.

Имея в виду поддержку конгрессом этого мифа и широкий интерес, проявляемый лесоводами к многоцелевому управлению лесами, представляется поучительным исследовать существо и последствия изучения связи стока рек с растительностью. Здесь можно исключить такие вопросы, как связь между хозяйственным использованием затапливаемых земель и земель в других районах или связь между использованием земель водосборов и растительностью.

Первым и имеющим историческое значение мероприятием в ряду оценок зависимости между растительностью и стоком были работы в бассейне верхней Рио-Гранде, предпринятые Бюро погоды совместно со Службой лесоводства и лесоохраны с целью продемонстрировать реальность положения, уже принятого за факт при принятии Закона Уикса. Метод исследования был чрезвычайно прост, но сопровождался рядом непредвиденных осложнений. Для наблюдений были выбраны два небольших водосбора вблизи прохода Уэгон-Уил. После тарировки обоих водосборов лес был полностью сведен на одном из них и оставлен на другом. По всей площади водосборов измерялись сток и осадки.

Позже были опубликованы результаты гидрологических исследований, но без какого-либо резюме. После нескольких лет наблюдений стало очевидным, что сток с водосбора, где был сведен лес, не стал заметно меньшим

в сухой сезон или большим в период половодья, чем сток с лесного водосбора. Появились основания подозревать даже, что общий сток с первого водосбора был несколько большим, однако факторы, гораздо более сложные, чем лесное хозяйство, не позволяли сделать обобщение того типа, какой лежал в основе Закона Уикса. Например, было обнаружено, что различия в геологической структуре территории порождают потери на водосборе, маскирующие меньшие различия в стоке в результате эвапотранспирации. Хотя влияние лесного покрова на предотвращение эрозии почвы было довольно ясным, его влияние на сток рек оставалось к 1926 г. в лучшем случае скрытым туманом неизвестности. Интерес к эксперименту упал и в конце концов его забросили.

Затем последовал период, когда много говорилось, но мало делалось для проверки связей между растительностью на водосборе и поверхностным стоком. Как упоминалось в третьей главе, в пылу спора на тему борьбы с паводками на нижней Миссисипи были сделаны решительные утверждения по поводу влияния структуры землепользования на сток в низовье и затем, главным образом на небольших участках, были организованы ограниченные исследования для проверки этих выводов. Вслед за принятием в 1933 г. Закона об охране почв и оживлением активности в разведении лесов на той же фазе «нового курса» Министерство сельского хозяйства — орган высокой профессиональной добросовестности — создало новую серию опытных водосборов. Небольшие участки площадью менее 2 га были сгруппированы в пары с целью различного использования их земель или отведены под разные фазы севооборотов, причем проводились измерения жидкого и твердого стока с этих участков. Примером могут служить работы вблизи Бетани, штат Миссури. Для получения более точной информации о критических величинах паводкового расхода и стока, образуемого на водосборе, на которые можно было бы рассчитывать при проектировании мелких инженерных сооружений, были выделены типовые водосборы площадью от 10 до 100 га в районах с относительно однородными условиями почвенного покрова, рельефа и климата. К середине 30-х годов было организовано несколько хорошо оборудованных исследовательских станций. Их целью было соединить упомянутые выше исследования с другим типом работ, характеризующимся более

точными измерениями параметров земельных и водных ресурсов. Эти станции, например Кошоктон в Огайо, по своим задачам напоминали созданные в то же время станции Службы лесоводства и лесоохраны в Ковинта (Северная Каролина), Фармингтоне (Юта) и Сан-Димасе (Калифорния). На них были проведены тщательные измерения осадков, температуры, скорости ветра, стока, влажности почв, испаряемости, транспирации, скорости инфильтрации, твердого стока и многих связанных с этими величинами факторов. Позже Управление долины Теннесси организовало наблюдения на нескольких опытных водосборах, главным образом в бассейне Бич.

Исследования на водосборах проводились компетентными научными сотрудниками агентств, привлеченных к выполнению программ управления растительностью и почвами на водосборах верховьев в интересах повышения расходов реки в низовьях, а также увеличения урожаев с самого водосбора. Хотя к тому времени были накоплены данные только за несколько лет, руководители Службы охраны почв и Службы лесоводства и лесоохраны в 1936 г. были настолько уверены в характере исследуемых связей, что настойчиво указывали президенту на нежелательность каких-либо больших работ по борьбе с паводками на реке Огайо без того, чтобы они не были подкреплены контролем над использованием земель в ее верховье. Эти соображения вызвали энергичные возражения со стороны инженеров, часть которых входила в группу Национального комитета по природным ресурсам. Группа пришла к тому важному выводу, что недостаточно одних мер по регулированию использования земель, для того чтобы обосновать какие-либо изменения в проектировании сооружений в нижнем течении. Стремление общества заменить инженерные сооружения регулированием растительности были расстроены. Следует принимать во внимание эти ранние оценки, поскольку они делались людьми, которые, утверждая бюджет или заполняя штат своих учреждений, с одной стороны, занимались экспериментами, которые могли подтвердить или отвергнуть предполагаемые основные взаимосвязи, а с другой — добивались большей точности в планировании деятельности по хозяйственному устройству земель.

Наблюдения на опытных водосборах Службы охраны почв и Службы лесоводства и лесоохраны оказались тща-

тельно продуманными, дорогими и добросовестно осуществлявшимися мероприятиями по измерению важнейших параметров режима воды на относительно небольших участках. Каждый водосбор был оборудован самыми точными регистрирующими приборами. Делались усилия по разработке новых, более точных методов измерения. Были проведены экспериментальные исследования необходимой плотности и наилучшего расположения измерительных приборов, опробованы новые типы лизиметров для определения эвапотранспирации, улучшены методы измерения влажности почв и величин фильтрации. Водосборы не были демонстрационными в прямом смысле этого слова. Они были именно экспериментальными. Они предназначались для более точного выяснения связей между изменяющимся растительным покровом на данном участке и режимом воды на этом участке и ниже по течению. Все усилия были направлены на выявление этих зависимостей. Там, где какой-либо важный элемент в системе этих связей не был как следует понят или не мог быть точно измерен, было сделано все возможное, чтобы выявить все существующие косвенные зависимости. Так было, например, с эвапотранспирацией, величина которой, репрезентативная для большой территории, до сих пор не может быть измерена действительно точным и простым способом. Так было и с влажностью почвы. Методы ее измерения имеют большие погрешности, и сам процесс измерения влияет на результат. Мало внимания уделялось также тем процессам, на которые не предполагалось возможным повлиять, изменяя характер использования земель или преобразуя растительный покров, например условиям уменьшения испаряемости.

Опыт Соединенных Штатов Америки, как показал недавний обзор работ на экспериментальных водосборах во всем мире, выполненный по заказу Международной ассоциации гидрологии, не уникален. Многие страны включились в подобные исследования. Некоторые из них предшествовали американским экспериментам [1], другие, наоборот, были вдохновлены работами в Соединенных Штатах.

Однако результаты всех исследований принесли чувство разочарования. В них не было достигнуто такого

[1] Многие из ранних европейских исследований были посвящены изучению влияния растительности на сток и транспортировку наносов в реках.

понимания основных зависимостей между осадками, эвапотранспирацией, движением воды в почво-грунтах и реках, которое позволило бы сделать ясные обобщения по поводу влияния изменяющихся параметров растительности и характера использования земли. Некоторые величины, в частности испарение и влажность почв, определялись с такими ошибками и оказались столь неустойчивыми, что их обобщение даже для небольших водосборов оказалось делом очень трудным. Хотя и были получены некоторые эмпирические указания по поводу гидрологических аспектов планирования развития водосборов, буквально вагоны первичных наблюдений породили лишь немногие, имеющие значение выводы.

Это общее направление исследований сохранилось до 1959 г., когда была проведена коренная реорганизация Министерства сельского хозяйства. Вновь созданной Службе сельскохозяйственных исследований было поручено проводить изыскания совершенно независимо от Службы охраны почв и Службы лесоводства и лесоохраны. Началась перепроверка экспериментов на опытных водосборах. Через некоторое время это привело к отказу от работ на крупных водосборах в одних районах и переориентации работы в других. Внимание было привлечено непосредственно к пониманию основных составляющих водного баланса и движения наносов. Не отказываясь от наблюдений, необходимых для проектирования водоводов, плотин и дренажных систем, работы сконцентрировались на нескольких критических проблемах. Поощрялось сотрудничество биологов, геологов, гидрологов, почвоведов. Началась обработка и обобщение результатов на университетских вычислительных машинах и в теоретических построениях.

Исследования, проводимые сегодня Службой сельскохозяйственных исследований и Службой лесоводства и лесоохраны, не ограничиваются робкими подтверждениями целесообразности программ, уже осуществляемых этими ведомствами. Они прямо и систематически направлены на то, чтобы до конца разобраться в характере основных зависимостей, до сих пор ставящих общество в тупик. Исследования такого типа, какие проводились в проходе Уэгон-Уил, имеют теперь тенденцию отказываться от направлений, приносящих негативный результат по поводу уже осуществляемых программ, поскольку они подвержены искушению игнорировать плодотворные альтернативы,

если они не укладываются в ведомственные программы, и поскольку они ищут скорее эффективных результатов, чем причин явлений.

Резюмируя, трудно утверждать, что исследования на опытных водосборах оказали большое влияние на деятельность двух ведомств, если не считать специфических деталей проектирования и набрасывания некоторого подобия смирительной рубашки на вопящих пропагандистов работы этих ведомств. Исследования не привели ни к предложению новых мер, ни к существенному изменению старых.

ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПОГОДУ

Примером противоположного подхода являются исследования возможностей искусственно воздействовать на погоду. Они являются сознательным, иногда осторожным, часто критикуемым и нередко спорным прыжком в будущее. Этот прыжок опирается на веру, что научные исследования способны привести к развитию новых форм управления водными ресурсами в американской экономике.

Здесь также витает миф, с которым ученые должны бороться. Закон 1873 г. о насаждении строевого леса отражает убежденность конгресса США в том, что лесные насаждения оказывают существенное влияние на выпадение осадков. Конгресс был столь уверен в этом, что выделил дополнительные площади земли на Великих равнинах, в частности в Небраске, для поощрения посадок леса поселенцами. Предполагалось, что насаждения увеличат количество осадков, сделают землю более пригодной для постоянной обработки и тем самым ускорят превращение великой американской пустыни в великий американский оазис. До сих пор преобладает представление, что лес отдает в атмосферу больше влаги, чем луг, и поэтому вызывает большее выпадение влаги. На той же идее зиждется убеждение, что строительство водохранилищ и создание лесозащитных полос изменит климат Великих равнин. Разумеется, лесозащитные полосы, созданные в 30-х годах, оказали значительное влияние на местные микроклиматы. Водохранилища в состоянии изменить погоду на своих берегах, но их влияние на климатические условия больших территорий еще надо доказать.

Вера в возможность воздействовать на погоду не нова для американской общественности. Но тем не менее только с конца 40-х годов опыты Воннегута с ледяными ядрами конденсации в облачных камерах Шефера и Ленгмюра заставили людей серьезно задуматься о возможности механическими средствами изменить некоторые черты погоды. Рассуждения о перспективах засева облаков частицами йодистого серебра или двуокиси углерода, сопровождавшие опрометчивые коммерческие операции и правительственную пропаганду, привели к созданию Консультативного комитета по воздействиям на погоду при президенте США. Доклад комитета 1957 г. обобщил свидетельства реальности засева облаков и других форм воздействия на погоду и рекомендовал возложить ответственность за поддержку исследований в этой области на федеральные органы.

Национальный научный фонд осторожно отнесся к последовавшей в результате доклада директиве конгресса поддержать исследования. Его осторожность частично обусловливалась хором критических высказываний статистиков, ставивших под сомнение контрольные опыты и интерпретацию данных по результатам засевов, использованных Консультативным комитетом, и частично тем малым вниманием, которое эксперты уделили экономическим и социальным последствиям изменения погоды. Эти факторы несколько охладили желание академических учреждений участвовать в дальнейших исследованиях. Национальный научный фонд решил, что он вправе поддержать все разумные и ответственные предложения по исследованиям в области влияний на погоду. Самыми важными были те, которые направлялись на определение действительной природы осадков, процесса до сих пор не до конца понятого. По мере того как ширились коммерческие операции, а некоторые эксперименты начали давать обнадеживающие результаты, из конгресса стали слышны сетования по поводу необходимости федерального участия в засеве облаков. Когда группа высококвалифицированных ученых из Бюро погоды вылила ушат холодной воды на эти предложения, конгресс обнаружил, что Бюро мелиораций как будто бы не слишком возражает взяться за эксперименты на тех территориях, где засуха и завышенная расчетная водообеспеченность оставили без достаточного количества воды уже осуществленные бюро проекты. Когда Бюро ме-

лираций начало проявлять интерес к засеву облаков и получило свой первый миллион долларов из ассигнований Белого дома в 1965 г. на опыты в бассейне Колорадо, Бюро погоды почувствовало необходимость также приложить руки к этой деятельности. Оно задало вопрос Национальному научному фонду, как далеко и как быстро тот готов пойти в поддержке исследований в этом направлении. Эти сомнения привели к тому, что Национальный научный фонд создал Специальную комиссию по воздействиям на погоду, а Национальная академия наук — Национальный научно-исследовательский совет организовали специальную группу экспертов по этому же предмету.

Обе группы в январе 1966 г. почти одновременно представили доклады, ставшие основой широкого обсуждения общественностью и конгрессом последующих шагов по исследованию путей изменения климата и погоды. В предвидении этих докладов Бюро погоды, только что преобразованное в Администрацию наук по окружающей среде, представило собственную оценку положения вместе с рекомендациями, которые предусматривали расширение и усиление активности нового органа. Эти три доклада взаимно дополнили друг друга. Эксперты подчеркивали важность знания физических процессов и возможностей. Комиссия выполнила обзор по проблеме и далеко продвинулась в анализе социальных, биологических и экономических последствий и в предложениях по привлечению к проблеме законодательных и административных действий. Бюро погоды мобилизовало внимание к связям между воздействиями на погоду и работами бюро, посвященными перспективам прогнозирования погоды и пониманию погодных систем.

Все три группы сочли возможным уже в 1966 г. осуществить воздействия на погоду над небольшими территориями и наметили некоторые перспективы проведения операций значительных масштабов над поверхностью моря. Они определили, что вероятность роста возможностей человека изменять погоду достаточно велика, и поэтому сочли себя вправе поручить государственным организациям предпринять шаги для разработки критериев оценки вероятных последствий и для расширения научно-технических исследований. Наиболее привлекательный аспект перспектив активного воздействия на погоду

заключается не только в надежде увеличить на 10—15% среднее годовое количество осадков в областях выпадения орографических дождей или в пробивании с большой степенью надежности окон в переохлажденном тумане над аэродромами, или в ликвидации угрозы града над пшеничными полями Великих равнин и даже не в резком уменьшении числа ударов молний в сухие, как трут, массивы леса. Привлекает прежде всего возможность воздействовать на механизм атмосферной циркуляции и тем самым на осадки и температуру над большими пространствами, а также возможность предупредить некоторые катастрофические погодные ситуации, изменяя, например, пути движения тропических ураганов или перераспределяя вероятность кратковременных ливней.

Комиссия подчеркнула важность понимания взаимосвязанных систем, которых должны коснуться изменения в атмосфере. Нужно глубже изучать не только саму атмосферную систему, где многое еще не совсем ясно, например эффект дождевой тени, но также и биологические экосистемы, гидрологические циклы и системы общественного производства и взаимосвязи, которые человек создал, исходя из имеющихся гидрологических и биологических условий. Некоторые экологи, отчетливо представляя себе всю сложность и неопределенность этих связей, вообще не советуют продолжать деятельность по воздействиям на погоду до тех пор, пока эти связи не будут надежно изучены. Другие настаивают на более интенсивных исследованиях, будучи убеждены, что регулирование погоды станут осуществлять независимо от того, окажутся ли осознанными к данному моменту все последствия, и что чем быстрее эти последствия будут предусмотрены, тем лучше.

До сих пор открытым остается вопрос, как далеко пойдет федеральное правительство в развитии воздействий на погоду как средства управления водными ресурсами в экономических и социальных целях. Конечно, оно обязано беспокоиться о необходимости регулирования обществом мер по воздействию на погоду, если эти воздействия становятся заметными с точки зрения их влияния на деятельность человека, и о возможностях проводить дальнейшие исследования. Очевидно также, что федеральное правительство должно руководить любыми формами сотрудничества, требующими участия других стран. Если

операции достигнут масштаба крупных территорий, они, как и контроль над ними, примут международный характер.

Выявление основных физических, гидрологических и биологических связей в их социальных контекстах поднимает проблему о степени ответственности за научные исследования органов, осуществляющих производственные воздействия на погоду, таких, как Бюро мелиораций или Военно-воздушные силы. Деятельность бюро на территории бассейна Колорадо в 1966 г. обосновывалась главным образом как экспериментальная и научно-познавательная; не было сделано никаких заявок о предполагаемом увеличении водоснабжения. Бюро погоды мотивировало свое участие в подобных операциях не только тем, что вообще исследования погоды суть основная работа бюро, но и тем, что оно является руководителем центров ее прогнозирования. Опыт Министерства сельского хозяйства по изучению связей между водой и растительностью показывает, что под общим административным тентом могут быть воздвигнуты толстые разделительные перегородки. Геологической службе США в составе Министерства внутренних дел удалось, хотя и не без периодических ведомственных трений, организовать сбор основной информации и осуществлять исследовательские функции независимо от производственных функций органов, управляющих водными ресурсами. Подобное же разделение ответственности между исследованиями погоды и их прикладными направлениями кажется нам целесообразным.

В чьих руках должна сосредоточиваться ответственность за разработку новых методов воздействия на погоду? Одна из главных трудностей заключается в нежелании официальных лиц принять на себя такую ответственность. Они рискуют не только неудачей, но также и насмешками конкурирующих органов в результате переоценки какого-либо способа. Когда добросовестный инженер берется за строительство плотины, риск существенно меньший. За ним весь его профессиональный опыт разумного проектирования, и он в состоянии с достаточной степенью достоверности предсказать, каковы будут результаты в том, что касается аккумулирования воды, хотя этого нельзя сказать о многих других аспектах строительства плотин. Когда же он предлагает новый способ увеличить осадки, или ликвидировать град, или уменьшить число ударов молний, он навлекает на себя

опасность запятнать свою собственную репутацию и марку своего учреждения. Если он в состоянии мотивировать свой проект как род научного предприятия, которое может дать и практический эффект, он находится в более безопасном положении. Так было со случаем засева облаков, произведенным Бюро мелиораций в бассейне Колорадо.

Вот почему международные усилия в воздействиях на погоду могут оказаться особенно важными именно на этой стадии. И не только по той причине, что они гарантируют глобальное использование результатов скорее в мирных, чем в военных целях, но и потому, что международное сотрудничество в области исследований воздействий на погоду может послужить поддержкой тем, кто идет на риск дальней перспективы. В условиях совместных действий ряда государств ответственность может быть разумно распределена между несколькими странами и несколькими научными дисциплинами так, чтобы неудачи на каком-то участке не вызывали направленного гнева общественности и урезание ассигнований.

ОПРЕСНЕНИЕ

Существует только одна отрасль водного хозяйства, в рамках которой в научные исследования систематически вкладываются большие средства с целью расширить число технических альтернатив. Это — обработка соленых и сточных вод. Опреснение привлекает наибольшее внимание общественности, хотя улучшение методов очистки сточных вод, вероятно, сейчас имеет гораздо большую важность. Исследования по опреснению подобны поискам панацеи и энергично поддерживаются энтузиастами и «знахарями» от водного хозяйства в течение последних 14 лет. Само опреснение так же старо, как испарители, и сущность процесса опреснения описана в научной литературе уже несколько десятилетий назад. Оно оказалось в центре внимания на международных конференциях по аридным землям и водным проблемам и начиная с 1952 г. пользовалось неожиданной поддержкой администраторов и ученых в Соединенных Штатах. Вначале высказывания на научных симпозиумах были полны осторожности, когда речь заходила о том, можно ли сни-

зить стоимость опреснения до уровня, который позволил бы использовать его в сельском хозяйстве. Живой интерес к опреснению вышел за пределы сельского хозяйства в связи с острой нехваткой воды для коммунальных нужд и рождением идеи опреснения солоноватых вод.

В последующие годы энтузиазм и общественная поддержка тех водохозяйственных программ, которые касались экономически выгодных методов опреснения соленых и солоноватых вод, постоянно возрастали.

Сегодня трезвая оценка этих перспектив показывает, что серьезными и компетентными учеными действительно достигнут исключительный прогресс в технологии опреснения соленых вод, но в то же время самый дешевый из существующих способов все еще остается слишком дорогим для использования его в большинстве сельскохозяйственных районов, лишь ограниченно он может быть применен также в городах. В настоящее время минимальная цена, котрую можно ожидать, это 4—8 центов за кубометр воды при условии, что опреснение связано с очень крупной АЭС — мощностью порядка 5 млн. кВт — и что забор соленой воды не затруднен.

Нужно помнить, что это цена непосредственно самого процесса опреснения без учета стоимости транспортировки и распределения воды. В большом городе, таком, например, как Чикаго, затраты на подготовку, транспортировку и распределение воды составляют 6 центов за кубометр. На орошаемых территориях США цена колеблется от 0,3 до 2 центов за кубометр, а отпускные цены нередко вырастают до 1,5—3 центов. Таким образом, стоимость подготовки воды является лишь частью общей стоимости. Но и эта часть уже делает опреснение очень дорогим по сравнению со стоимостью воды в большинстве районов страны. Чтобы сделать целесообразным широкое сельскохозяйственное использование опресненной воды, нужно намного увеличить доходность орошаемого земледелия по сравнению с современной. Чтобы быть точными, укажем, что есть такие городские поселения в пустыне, где уже сейчас опреснение является определенной, экономически оправданной альтернативой. Ведь является же оно обычным источником воды на борту океанских лайнеров. То же самое можно сказать о случаях, когда нужно лишь слегка снизить содержание соли в солоноватой воде, чтобы сделать ее пригодной для орошения. Но предполагать,

что опреснение может принести скорые крупные перемены в запасах водных ресурсов и в жизни людей в других частях мира, да еще в областях с низкими доходами, как это неоднократно заявлялось правительством и президентом США, значит грубо искажать факты.

Управление по использованию соленых вод Министерства внутренних дел составило программу договорных исследований и технических разработок, которая, непрерывно снижая стоимость опреснения, внесла новые методы в производственную практику и продемонстрировала их на опытных установках. По расчетам Исследовательского комитета по водным ресурсам Федерального совета по науке и технике эта программа в 1966 г. уже поглощала около $^1/_5$ всех федеральных расходов на исследования водных ресурсов. Причины такой концентрации средств не ясны, но одна из них может быть уподоблена доверию к новым типам замков и скобяных изделий.

В то же самое время гораздо медленнее развивались исследования природы сточных вод и методов удаления загрязнений. Ведь коммунальные и промышленные потребители обычно возвращают в виде стоков 90—95% забранной ими воды. ТЭС потребляют даже менее 1%, но при этом повышают температуру воды. В таких условиях очень важна перспектива повторного использования сточных вод. Если вспомнить, что океанская вода содержит около 30 тыс. мг солей на 1 л в отличие от вдесятеро меньшего их количества во многих бытовых стоках, повторное использование надо рассматривать как особенно заманчивый источник воды. Исследование прогрессивных методов очистки, дополняющих обычные способы, продвинуто вперед университетскими и правительственными лабораториями при поддержке Службы общественного здравоохранения и Федерального управления по борьбе с загрязнением воды. Разработаны новые химические, физические и биологические методы; осознана необходимость их комбинации как на муниципальных, так и на промышленных очистных сооружениях; опробовано практическое применение этих методов. Вторичное использование воды все в большей мере рассматривается как практическая альтернатива разбавлению стоков. С точки зрения объема очищаемой воды и широты возможного применения оно кажется более привлекательным, чем опреснение.

Почему же тогда опреснение так приворожило общественность и Белый дом? Откуда эти все повторяющиеся заявления ответственных лиц с обещаниями благ, которые якобы сулит опреснение миллионам недоедающих людей во всем свете? Наверное, дело в высокой степени удовлетворения, которую приносит сама идея заставить цвести пустыни. Вероятно, дело в привлекательности простых «молниеносных» рекомендаций, в которых от ученых и технологов требуют решать сложные проблемы человечества одним мановением руки. Может быть, дело в том, что обычно после официального признания остается мало людей, имеющих смелость встать и критиковать проект как не соответствующий экономическим и научным фактам. Каково бы ни было объяснение, эпизод с опреснением, еще далекий от конца, является примером того, каким образом вера в одно научное открытие может быстро исчезнуть, как и те, кто ей покровительствует. Опыт опреснения служит отрезвляющим предостережением для тех, кто борется за преобразование окружающей среды в крупных масштабах, предостережением против обещаний сделать слишком много и слишком быстро, против общественной поддержки той практики, когда приходится обеспечивать большими капиталовложениями исследования, не дающие в конце концов ожидаемых результатов.

Обыкновенно нет причин возражать против какого-либо вида исследования, расширяющего умение человека управлять окружающей средой, в том случае, если такое умение соединено со знанием последствий. И предложение зачерпнуть соленой воды из Мирового океана вряд ли угрожает неблагоприятными последствиями прибрежной полосе. Современное увлечение идеей опреснения заслуживает критики по другим соображениям.

Театральный призыв совершенствовать средства производства пресной воды до достижения уровня в 2,3 цента за 1000 л и использовать эту воду, с тем чтобы суметь накормить ежегодно 10 млн. новых ртов при затратах на опреснительных установках в 4 млрд. долл., отвлекает внимание общественности от борьбы за радикальные перемены в условиях распределения и использования воды, которые и вызвали так называемую ее нехватку. Надежда на быстрое и легкое технологическое лекарство поддерживает тех, кто сегодня бездумно растрачивает воду

в ожидании грядущей помощи в виде нового изобильного источника водоснабжения. Эти же надежды ослабляют и позицию тех, кто добивается пересмотра производственных методов, шкалы цен или водного законодательства. Такие ожидания уводят в сторону от рассмотрения других возможных альтернатив, подобно тому как официальное признание сверхвысоких плотин долго сдерживало развитие других методов.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

1. Первые 55 лет экспериментов на опытных водосборах дали более глубокое понимание сложности взаимосвязей между почвами, растениями, материнскими породами, климатом и водой в гидрологическом цикле. Накоплены веские причины быть предельно осторожными при прогнозировании вопроса, вызовет ли изменение растительного покрова в данном бассейне те же последствия для стока в один период, что и в другой, не говоря уже о прогнозировании аналогичного эффекта в соседнем бассейне. Разработаны новые измерительные приборы. С новым вниманием отнеслись к некоторым элементарным процессам, в частности к учету фильтрации в ненасыщенных водой грунтах при оценке стока рек. Заложена основа для описания типовых характеристик водосборных бассейнов на вычислительных машинах. За немногими исключениями, главные достижения поступают из университетских групп, не участвующих в федеральных программах. Исследование тех звеньев гидрологического цикла, которые не связаны прямо с лесным хозяйством или охраной почв, не были интенсивными, хотя недавно внимание творческих сил привлекла к себе проблема воздействия на снежный покров.

2. Первые 16 лет исследований по преобразованию погоды углубили наше понимание процессов, происходящих в атмосфере, в особенности процессов конвекции и механизма образования ядер конденсации. Были созданы способы усиления орографических дождей, рассеяния переохлажденных туманов, снижения угрозы градобития. Раскрытие тайн погоды привело к построению математических моделей форм циркуляции атмосферы. Они позволят нащупать критические точки, воздействуя на кото-

рые мы получаем возможность существенно изменять характер погоды. Помимо операций по засеву облаков, исследовательская программа Национального научного фонда и других федеральных органов предусматривает и другие аспекты воздействий, которые вполне могут в будущем оказаться более перспективными. Национальный научный фонд и Бюро погоды после семилетней задержки наконец приложили усилия к решению вопроса, связанного с оценкой всестороннего влияния изменений параметров погоды на человека. Знаменательно то, что эти усилия являются, быть может, первой серьезной попыткой федеральных органов использовать научные исследования как инструмент для систематического выявления способов воздействия человека на одно из звеньев окружающей среды, а также всех возможных последствий этих воздействий для экологических и гидрологических систем, систем общественного производства и коммуникаций. Особая группа по исследованиям, касающимся этой стороны проблемы преобразования погоды, организована Национальным центром атмосферных исследований.

3. Четырнадцать лет федеральных исследований способов опреснения морской воды привели к значительному уменьшению затрат на удаление минеральных частиц из морских и солоноватых вод. Было опробовано и улучшено много способов, и некоторые из них были продемонстрированы на опытных установках. Хотя основной акцент был сделан на чисто технические проблемы, ощутимую поддержку получили также фундаментальные исследования природы воды и растворенных в ней веществ. Вероятно, наиболее значительное достижение — это установление сотрудничества с проектировщиками гигантского ядерного реактора, который позволит снизить стоимость опреснения за счет использования тепла, выделяющегося при производстве электроэнергии.

Однако только в одном из этих трех направлений научных поисков важную роль играл анализ социальных и поведенческих факторов. Главная тяжесть падала на изучение биологических и физических связей и новой технологии.

За немногим исключением, общественные программы в области водных исследований являются многоцелевыми, несомненно отражая тем самым склонность федеральных

органов добиваться многосторонней поддержки. Так, при изучении перспектив воздействий на погоду и опреснения в качестве возможных результатов назывались выгоды для фермеров, промышленников и жителей городов. Когда выяснилась ограниченная ценность исследований связей между растительностью и стоком для улучшения методов обработки почвы, их использовали при гидрологическом обосновании проектов небольших гидротехнических сооружений. Поиски и разработки, поддерживаемые частными фирмами, имеют тенденцию расширять набор средств для решения единичной задачи, например для улучшения сельского бытового водоснабжения, удаления стоков, независимого орошения, очистки промышленных сбросов.

УРОКИ ДЛЯ РАСШИРЕННОЙ ПРОГРАММЫ

Можно извлечь лишь несколько уроков из опыта США по реализации исследовательской программы и других мероприятий в области исследования водных ресурсов.

Во-первых, если исследования фундаментальных связей предназначены для большего, нежели просто робкое и неуверенное подтверждение уже сложившихся представлений о воде и земле, они должны проводиться организацией, не связанной с производством. Связь с повседневными проблемами управления и честь мундира часто несовместимы с исследованиями новых закономерностей. Противоположное мнение будет верным разве только для технологических разработок. В любом случае производственное ведомство должно иметь исследовательское подразделение, призванное улучшать методы работы и оценки результатов.

Во-вторых, если радикально новые способы должны разрабатываться и испытываться без сильного нажима считать именно их наилучшими и при открытых дверях для других средств, то это должны делать ведомства, уже имеющие удовлетворительную производственную программу, защищенную от страха критики за неудачи. Служба лесоводства и лесоохраны или Бюро мелиораций могут пойти на риск провала в опережающем время технологическом скачке, поскольку их повседневная дея-

тельность пользуется уважением. Напротив, Управление по использованию соленых вод чувствует себя обязанным добиваться успеха, потому что вся его работа зависит от практических результатов.

В-третьих, поскольку научные исследования сознательно используются в качестве инструмента для проверки новых связей и новой технологии, желательно принимать в расчет их последствия для общества и поэтому предлагать также и другие направления поиска. Исследования, которые стремятся проверить связи между облесенностью и стоком, или улучшить облицовку каналов, или усовершенствовать опреснительную установку, служащую для удовлетворения общественных потребностей, реже ведут к выяснению целей управления водными ресурсами и возможностей того, что изменение социальных задач сделало бы очевидным целесообразность изучения различных технологических водохозяйственных решений. Новые взгляды на роль исследований будут стимулировать новые творческие усилия.

В-четвертых, достаточно интригующая перспектива путем быстрого технологического решения навсегда перечеркнуть какую-либо важную социальную проблему способна увести общество в сторону от путей социальных решений или каких-то иных направлений физических или биологических исследований. Движение за опреснение надо рассматривать как только один из способов достичь желаемое. Оно не должно отвлекать внимания от возможности приглушить жгучие потребности путем изменения политики цен и общественного мнения, не должно затенять исследований повторного использования воды или разведку новых, во многих местах широко доступных, запасов подземных вод. Социальные решения могут быть исключительно трудными в осуществлении, поэтому в высшей степени необходимы обосновывающие их исследования.

Последнее замечание: изучение проблемы активных воздействий на погоду, по-видимому, показывает важность тщательного просмотра новых научных и технологических горизонтов специалистами, прежде чем будет получена мощная государственная поддержка. История развития опреснения и воздействий на погоду противоположны. В решении проблемы опреснения правительство сначала оказало значительное содействие, а уж потом

потребовало переговоров и конференций, чтобы решить, что́ делать. В случае воздействий на погоду прогресс был медленнее. Ученых попросили прежде высказать свое мнение, и поэтому исследования опередили административную поддержку программы. Эта программа продвигалась вперед не столь драматично, чем первая, но, вероятно, с более важными научными находками и с меньшими шансами на невыполненные заявки.

Если было бы признано, что научный поиск является важным водохозяйственным инструментом наряду с плотинами, очистными установками и шкалами цен, то характер управления водными ресурсами должен был бы изменяться по нескольким основным направлениям. Сроки амортизации сократились бы из-за возможных технологических изменений. Наиболее предпочтительными были бы меры, связанные с меньшими капиталовложениями, но с большими эксплуатационными затратами в течение более короткого периода времени. Больший акцент был бы сделан на планы, сохраняющие гибкость, необходимую для приспособления к новым методам и новым социальным условиям, а также к изменению преференций общества. Расширился бы набор практических средств, а следовательно, увеличились бы и административные сложности многоцелевого управления водными ресурсами.

В настоящее время отношение к научным исследованиям как к инструменту развития водного хозяйства ограниченно и вообще сдержанно. Но перспектива состоит в быстром и существенном расширении масштаба исследований. В университетах хорошо понимают важность изучения водных ресурсов. Новое Управление по исследованию водных ресурсов поддерживает исследовательские центры штатов и начало стимулировать оценку потребностей в такого рода исследованиях. Со временем оно может стать самым влиятельным правительственным ведомством, занимающимся водными проблемами, поскольку располагает наибольшей свободой действий, не будучи связанным административными программами или обязательствами быстро получить результаты.

Более того, Соединенные Штаты Америки вступают в новый важный этап исследований водных ресурсов. Весь Североатлантический район покрывается единой исследовательской сетью, бассейн Колумбии другой,

третья разрабатывается для Великих озер. Не целесообразно ли в свете опыта прошлых лет включить в новые программы исследований в качестве обязательных научный прогресс и новую технологию? Возможно ли эти единые исследования организовать так, чтобы они оказались в состоянии перебрать весь комплекс средств, включая сами исследования, для решения многих задач, прежде чем на нашей земле появятся многочисленные новые плотины, очистные сооружения и судоходные пути? Ответы на эти вопросы содержит шестая, заключительная глава.

VI

РЕГИОНАЛЬНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ: ЛИНЕЙНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И ОГРАНИЧЕННЫЕ РЕСУРСЫ

Появились признаки перехода пяти основных типов стратегий управления водными ресурсами в шестой, гораздо более сложный тип, который охватывает черты всех других и до сих пор не поддается точному определению. Грубо говоря, изменение идет в сторону региональной интеграции. В рамках метрополитенских территорий или групп водосборных бассейнов государственные органы пытаются нащупать неясный пока стиль планирования, который даст возможность исследовать множество средств для достижения многих целей. Один из способов определить тенденции и перспективы — это утверждать, что традиционный анализ региональных возможностей, осуществленный посредством линейного прогнозирования потребностей и позволяющий составить долгосрочные планы работ государственных органов по регулированию ограниченной водообеспеченности, постепенно уступает место оценке более широкого набора альтернатив, включая научные исследования. В результате такого планирования появляется не просто план, рассчитанный на 50- или 100-летние перспективы, а набор расчетных направлений, в пределах которых могут осуществляться краткосрочные государственные или частные проекты. Помня о ряде возражений, выдвинутых в свое время против многоцелевых государственных сооружений, предпринимаются серьезные усилия избежать административных препятствий путем более широкого привлечения к планированию частных предпринимателей и местных властей. В деле создания преемственности и целеустремленности бóльшие надежды возлагаются на формирование общественного мнения, чем на чисто административные мероприятия.

Рис. 6. Схема изменения стратегий управления водными ресурсами США.

Линейное прогнозирование потребностей при ограниченных ресурсах символизирует главную тему управления водными ресурсами в США, и эта тема раскрывается в одно- и многоцелевых программах гидротехнического строительства. Отойти от такого подхода можно лишь при условии введения более сложного анализа, более гибких планов, более систематического использования научных исследований и большего разнообразия и гибкости в управлении.

Одноцелевое строительство, осуществляемое частными предпринимателями, имеет тенденцию превращаться в одно- и многоцелевое государственное строительство (рис. 6). Судоходство, орошение и борьба с паводками развиваются в направлении от одноцелевых объектов к многоцелевым сооружениям. Гидроэнергетическое строительство, будучи преимущественно частным и одноцелевым, переходит непосредственно к многоцелевым государственным проектам. Муниципальное водоснабжение и удаление стоков движутся в этом же направлении, показывая в то же время интересное отклонение в сторону учета множества средств. Изменения противоположного знака немногочисленны, но все же они были, как это случилось, например, с поворотом развития орошения на путь одноцелевого частного строительства. Смещение в сторону одноцелевой стратегии со многими средствами в случае программы сокращения убытка от паводков неизбежно повлекло за собой совмещение государственной и частнопредпринимательской деятельности. Эффект от применения результатов государственных исследований в управлении водными ресурсами выразился главным образом в изыскании определенных способов решения одновременно многих задач. Однако и стратегия многоцелевых средств, и стратегия многоцелевых исследований в соединении с многоцелевым гидротехническим строительством так расширяли рамки планирования использования ресурсов водосборных бассейнов, что делали это планирование принципиально иным.

ЗАМЕНА МНОГОЦЕЛЕВЫХ СООРУЖЕНИЙ

Хотя нет возможности получить ясное представление о новой стратегии лишь по ее смутным очертаниям в грандиозных планах освоения речных бассейнов, некоторые

ее особенности все же проступают при сопоставлении нескольких стратегий и при анализе разрабатываемых планов. Новую стратегию легче распознать по тому, от чего она отказывается, чем по тому, чего она достигла.

В связи с растущим вниманием к изучению альтернативных средств и продолжающимися попытками понять природу общественных преференций обстоятельные, рассчитанные на длительную перспективу планы освоения бассейнов теряют свою прежнюю привлекательность и своих сторонников. Это должно было бы происходить, даже если бы не было других причин, кроме моральной амортизации технологии. Так, заведомо идут на риск сооружения устаревших конструкций те, кто экономическими показателями аргументирует систему водохранилищ на реке Потомак, стоящую по крайней мере 160 млн. долл., хотя совершенствование методов очистки вод и размещения городов сулит радикальные перемены уже в ближайшие 20 лет.

Нет как будто бы также сомнений в том, что, хотя сложность затрагиваемых проблем требует усиления координирующей роли одного ведомства — Корпуса инженеров, Бюро мелиораций или новой бассейновой комиссии, — эта же сложность не позволяет доверить всю полноту ответственности перед обществом за планирование одному какому-либо органу. Разнообразие интересов, сталкивающихся при водном планировании для любой территории, оставляет сомнение в том, что все они в одинаковой степени будут учтены в работе одного ведомства, особенно в условиях расширения набора средств, используемых государственными органами. Идея единого гидротехнического решения становится все менее и менее пригодной для того, чтобы суметь преодолеть сложности водных проблем.

Особенно трудно приспособить программу, опирающуюся на гидротехнические сооружения или на идею переброски воды, к договорным отношениям между штатами, которые удовлетворяли бы и общенациональным целям, и региональной справедливости, а также определить в судебном порядке нормы распределения воды между штатами. Случай забора воды из Великих озер — пример трагической растраты общественных средств и времени, сосредоточенных на единственном инженерном решении. Вместо того чтобы нагромождать аргументы за и против

этого относительно мелкомасштабного проекта, заинтересованные города и штаты могли бы объединить свои усилия в исследовании всего возможного набора средств с целью поддержания качества воды и устранения сточных вод в системе Великих озер. [Преждевременная попытка такого рода предпринималась в 1929 г.] Даже самое мудрое законодательное решение — лишь плохой суррогат совместной оценки доступных технических, экономических и административных альтернатив.

Несколько иной подход к описанию стратегии, которая могла бы заменить собой стратегию строительства многоцелевых сооружений, заключается в том, чтобы попытаться выявить тенденции в процессе принятия решений. Цели постепенно увеличиваются как по числу, так и по значимости. Но умножение средств ведет к прояснению задач и имеет тенденцию концентрироваться вокруг ограниченных целей. В период расцвета принципов многоцелевого государственного строительства горизонты времени удалялись. Но теперь, с ростом внимания к альтернативным средствам и научным исследованиям в качестве одного из них, горизонты приблизились. От ситуации, когда частные потребители ресурсов шли на серьезный риск нехватки или избытка воды, положение меняется в сторону постепенного уменьшения риска. В последние годы нарастают сомнения в отношении целесообразности гидротехнических мероприятий по сравнению с другими способами снижения риска. Масштаб планирования рос от узколокальных судоходных или оросительных проектов к проектам, охватывающим участки рек, бассейны рек и, наконец, группы бассейнов. Усиление внимания к экономическому анализу и использованию комбинации средств расширило рамки планирования, с одной стороны, до учета подлинно национальной эффективности, а с другой — связало его с необходимостью производить оценку комплекса возможных мер в пределах метрополитенских территорий. Внимание к количественной и качественной оценке воздействий на окружающую среду возрастает все ускоряющимися темпами. Устойчивая тенденция к крупным государственным капиталовложениям постепенно сменяется растущим интересом к специализированным и рассредоточенным мероприятиям, таким, как производство атомной энергии и удаление бытовых стоков.

Стратегия, которая удовлетворяет основным задачам многоцелевого государственного строительства, чтобы быть жизнеспособной, должна, хотя бы теоретически, обладать следующими характерными чертами. Прежде всего она должна быть многоцелевой. Эти цели следует сознательно изменять в соответствии с общественными преференциями, которые в свою очередь частично формируются самим процессом управления водными ресурсами. Ее средства должны быть разнообразными и должны использовать полный набор альтернатив, включая научное исследование как инструмент создания новой технологии, влияющей и на потребности, и на обеспеченность ресурсами. По этой причине такая стратегия вынуждена использовать сочетание государственных и частных административных мер и поощрять децентрализацию выбора решений между отдельными лицами и местными органами до такой степени, пока это не противоречит общим направлениям, поддерживаемым общественным мнением. Стандарты качества воды, степени риска, социальной ценности водных источников не должны быть жесткими, однако касающиеся их решения должны базироваться на критериях, которые учитывали бы выбор возможностей настолько широко, насколько это осуществимо, и которые предназначались бы для коротких временны́х интервалов в рамках долговременных нужд общества. Необходимо организовать интенсивные исследования водных ресурсов с точки зрения теоретических возможностей их изменения и социальных последствий таких изменений. Поскольку обслуживаемое население находится преимущественно в рассредоточенных метрополитенских территориях и поскольку там же располагается центр по принятию политических решений, планирование обязано принимать во внимание эти метрополитенские организации. В такой стратегии следует учитывать определенное гидрологическое единство водосборов и подземных бассейнов, но эта стратегия не должна пытаться приспособить процесс выбора средств, носящий социальную окраску, к ситуации, в которой речь идет о физических границах — водоразделах. Не ясно, осуществима ли вообще такая стратегия, но некоторые тенденции говорят в ее пользу.

Распространение орошения дождеванием; внесение разнообразия в меры по сокращению убытков от паводков; рост независимости промышленных и коммунальных

систем водоснабжения; создание комиссий по водосборным бассейнам, подобных делавэрской; начало работы специальных служб, подобных северо-восточной службе водоснабжения; участие городов в спорах по проблемам воды — все это способствует тому, что значение отдельных лиц и местных предпринимателей при водохозяйственном планировании становится все более определенным. Симптоматична, например, та роль, которую играет мегалополис Лос-Анджелеса в исследовании проблемы соединения опреснения с ядерными реакторами; она свидетельствует об углублении организации управления водными ресурсами в условиях усложнения структуры метрополитенских территорий. Если несколько лет назад переговоры о переброске воды между штатами рассматривались в первую очередь как дела, находящиеся в компетенции властей штатов, то в настоящее время перераспределение голосов избирателей между городами и сельской местностью, усиление городских плановых органов и относительное уменьшение важности сельского хозяйства повысили роль групп горожан в переговорах с другими штатами и федеральными властями.

Первым вестником радикального отхода от прежних традиций — утверждать конкретные водохозяйственные проекты в целях удовлетворения расплывчатых нужд штатов — стала аппалачская программа 1965 г. Регулирование водных ресурсов наряду с развитием образования и строительством автострад рассматривалось в ней лишь как один из видов деятельности, которая должна была послужить широкой задаче перераспределения доходов в целях помощи району хронической депрессии. Дорогу пересмотру задач открыли не только обычные соображения об экономической эффективности, измеряемой размером национального продукта, но и сравнения величины капиталовложений в водохозяйственные проекты с суммой инвестиций в другие отрасли экономики.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ПОТРЕБНОСТЕЙ В ВОДЕ

Наиболее характерной особенностью водного планирования, осуществляемого повсюду в Соединенных Штатах Америки и во многих других частях мира, является ли-

Таблица 2

Прогноз потребностей в воде девяти городов в США в будущем

Город	Дата и прогнозируемый период	Душевое потребление, л/сутки		Метод прогнозирования [1]
		современное	прогноз	
Нью-Йорк	1966—2010	596	705	Экстраполяция тенденции душевого потребления для прогнозируемого роста населения по каждому району
Чикаго	1955—1980	905	948	Экстраполяция тенденции потребления для прогнозируемых бытовых и промышленных потребителей отдельно для каждого района
Филадельфия	1946—2000	696	696	В расчете на прирост населения на 20% и при допущении, что затраты воды на кондиционирование воздуха и потребление в пригородах будут компенсироваться прогрессом в промышленности и повышением эффективности распределения воды
Филадельфия (включая Трентон)	1965—2010	445	654	Экстраполяция роста душевого потребления для прогнозируемого роста населения и с учетом развития промышленности
Детройт (6 округов)	1957—2000	912	1320	Экстраполяция роста душевого потребления для прогнозируемого роста населения по каждому району

Продолжение

Город	Дата и прогнозируемый период	Душевое потребление, л/сутки		Метод прогнозирования
		современное	прогноз	
	1959—2000	569	635	Экстраполяция до 1980 г. для каждого района, затем экстраполяция для всей метрополитенской территории
	1966—2000	608	616	Прогноз роста населения по разным источникам и предположение незначительного увеличения душевого потребления
Балтимор	1962—2010	565 (1960)	787	Отдельные оценки для бытового, общественного, торгового и промышленного водоснабжения
Хьюстон	Примерно на 1960—2010	Только в целом для города, без пересчета на душу населения		
Вашингтон	1946—2000	600 (1940)	623	Предпосылка незначительного роста душевого потребления в сочетании с учетом роста населения
Вашингтон (метрополитенская территория)	1962—2010	619	812	Отдельные оценки растущего уровня жизни и роста промышленного производства
Сент-Луис	1966—1980	1000	1160	Экстраполяция тенденции душевого потребления
Миннеаполис—Сент-Пол	1960—1980	Только в целом для города без пересчета на душу населения		Экстраполяция душевого потребления с учетом прогнозируемой численности населения

[1] Описание методов прогноза не включает деталей расчетов. Помимо линейной экстраполяции прошлых тенденций в росте населения или душевого водопотребления, внимание обращено также на некоторые другие факторы.

нейное прогнозирование, воплощенное в кривых водопотребления больших городов и в их экстраполяции на будущее, либо геометрически, либо с поправкой на ожидаемые изменения в численности населения или экономической активности. Прогнозирование водопотребления — независимо от того, выполняется ли оно в виде простого продления кривых, а нередко и прямых линий, или с учетом социальных факторов, — прилежно используется при оценке, например, потребностей нации в продовольствии, в электроэнергии, в рекреационных средствах, в воде естественных источников для разбавления сточных вод и т. д.

Прогнозные методы хорошо иллюстрируются практикой девяти крупных городов в США (табл. 2). Исходными данными служит статистика водозабора и численности населения за период наблюдений. Обычно там, где позволяет информация, расчеты выполняются для каждого из районов города и пригородов, входящих в район водопотребления. Если имеются сведения о промышленном водопотреблении, они обрабатываются отдельно. Однако чаще различные виды водопользования невозможно выделить точнее грубых оценок их доли в общем водопотреблении. Для получения величины водопотребления на душу населения водозабор прошлых лет делят на число жителей. Далее методы анализа и прогнозирования вероятных потребностей в расчетном году идут несколько различными путями.

Наиболее простая процедура — это графическая экстраполяция прямой (или кривой) водозабора на расчетный период. Направление экстраполируемой прямой обычно соотносят с оценками демографами численности будущего населения и администраторами — площади, которая будет обслуживаться данной системой. Прогноз душевого потребления производится либо при условии, что нынешний его рост останется неизменным, либо путем простой экстраполяции прежней скорости его роста, либо, наконец, путем оценок влияющих на него факторов. Как показал опыт Чикаго и Нью-Йорка, было бы ошибкой считать, что душевое водопотребление будет непрерывно возрастать.

Попытки использовать для прогноза изменчивость условий, влияющих на душевое водопотребление, могут потребовать различных видов анализа. С позиций инженеров, наиболее очевидна вероятность изменения величины

потерь на утечку из водопроводной и канализационной систем вследствие технических улучшений, расширения сетей и изменения давления в них. Снижение душевого водопотребления в пригородах Чикаго с 530 л/сутки в

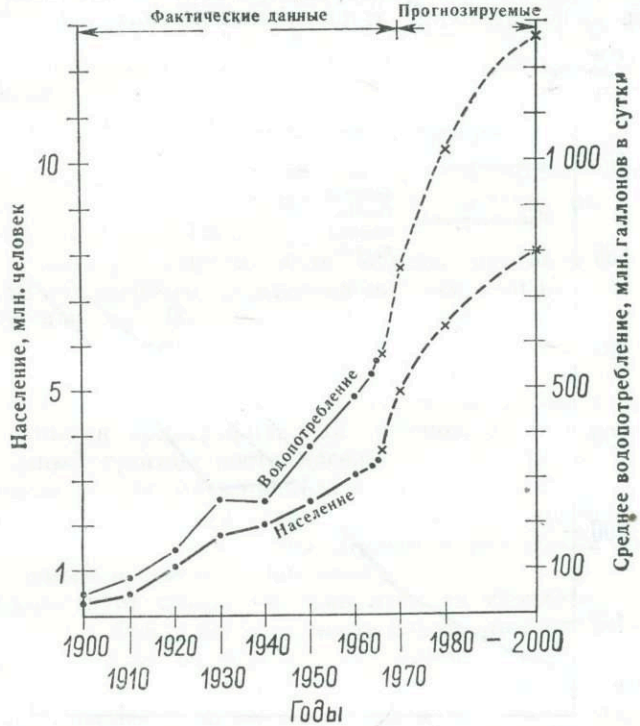

Рис. 7. Фактический и прогнозируемый рост численности населения и водопотребления для метрополитенской территории Детройта с 1900 по 2000 г.

1960 г. до 503 л/сутки в 1965 г., вопреки запрогнозированным цифрам 598 и 625 соответственно, частично связано с уменьшением утечек и сброса сточных вод. Экономический анализ касается в первую очередь вероятности изменения качественных и количественных показателей экономической активности, могущих резко изменить уровень водопотребления. Так, для Вашингтона предусмотрен рост уровня жизни, который несомненно повысит водопотребление. Напротив, в Лос-Анджелесе, по всей видимости,

растущая доля многоквартирных домов уменьшит водопотребление столь значительно, что перекроет его увеличение в застройках старого типа. Важным, но обычно редко учитываемым фактором прогноза может быть существенное изменение типа промышленного водопотреб-

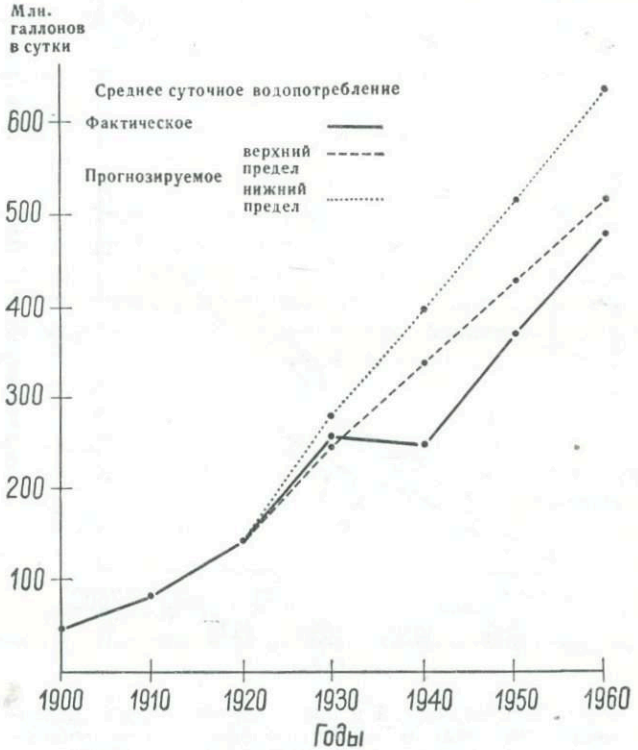

Рис. 8. Фактическое водопотребление и прогноз 1924 г. для метрополитенской территории Детройта на 1900—1960 гг. Прогноз правильно уловил общую тенденцию в последующие десятилетия, хотя и оказался несколько завышенным для 30-х годов.
(Отточие — верхний предел, пунктир — нижний).

ления (специальные исследования этого фактора проведены в Хьюстоне).

Сами инженеры — производственники и консультанты — склонны оптимистически смотреть на условия, способствующие росту потребления воды. Если они преуве-

личат его, то расходы будут покрыты платой за сооружение и эксплуатацию, но если они недооценят этот рост, то рискуют быть проклятыми за временные неудобства горожан или за сдерживание жизненно важного социального прогресса. Их прогноз должен также перекрывать максимальные суточные и часовые запросы — показатели, которые предъявляют особенно суровые требования к конструкциям систем. В результате строится одна или две (по максимуму и минимуму) кривых будущих потребностей (рис. 7). То, что действительность может оказаться близкой к прогнозу, иллюстрирует рис. 8. Чаще, однако, прогноз не оправдывает надежд, как это было, например, в Филадельфии и Чикаго.

Поскольку существующие методы прогноза способствуют чрезмерным капиталовложениям, они не являются эффективными. Помимо других плановых соображений, обуздание неоптимальных вложений дало бы большую экономию средств для государства. В немалой степени прогноз водопотребления зависит от верности, с какой составляется демографический прогноз. Поэтому иногда неудачный прогноз роста населения в сочетании с умеренными допусками в оценках изменения площади обслуживаемой территории, утечек и душевого водопотребления приводит к весьма значительным различиям между ожидаемым и действительностью.

Существует прямой и сравнительно удовлетворительный способ обойти необходимость улучшения расчетов для дополнительного водоснабжения. Зачем, собственно говоря, менять их? До сих пор они вполне оправдывали себя. Излишества более привлекательны для властей большого населенного центра, чем нехватка. Только город, подобный Нью-Йорку, если он медлит с обеспечением водоснабжения, потребность в котором ему известна, может испытывать серьезные перебои с водой. Длительные нехватки воды случались тут и там, но большинство муниципалитетов Соединенных Штатов всегда изыскивали способы получать тогда и столько воды, когда и сколько они хотели.

Главный недостаток такой формы анализа не в том, что он не позволяет предсказать потребности на определенный период, а в том, что он поощряет тот подход к водному хозяйству, который влечет другие, более серьезные слабости. Концентрируя внимание на экстраполяции прошлых тенденций, такой прогноз не учитывает влияния

других перемещных. Существует заметная склонность игнорировать будущие инженерные усовершенствования, которые уменьшат утечки из систем водопроводов, а также образовательные и инспекционные программы, которые сократят объем сбрасываемых сточных вод. Могут быть упущены из рассмотрения изменения в ценах и системах учета, и хотя бытовое водопотребление считается нечувствительным к ценам, они все же влияют на потребление. Могут пренебрегать и вероятностью модернизации со временем сантехнического оборудования в результате совершенствования методов строительства.

Основная трудность, однако, состоит в том, что водные ресурсы ограничены и линейное прогнозирование не может быть продолжено бесконечно. Рано или поздно наступит стадия, когда прогнозы линейного роста превысят количество имеющейся воды. Обычно на это отвечают, что когда, мол, такое время наступит, а для многих районов оно лежит в «благополучном далеке», то будут предприняты необходимые меры либо для ограничения водопотребления, либо для изыскания дополнительных источников воды. Однако даже если бы горизонты водоснабжения были беспредельными, а они таковыми и не являются, все равно возможны более разумные решения с точки зрения объема и характера требуемых капиталовложений. До сих пор ждут исследования варианты употребления воды разного качества для разных целей, например при удалении сточных вод, или сбор дождевых вод в условиях города, или вторичное подпитывание паводковыми водами истощенных подземных бассейнов. Привлекает перспектива использования заменителей воды в качестве «носителя» материалов и тепла в производственных процессах. Таким образом можно избежать предположений о мнимой невозможности новых, не известных в настоящее время способах использования водных ресурсов.

ПРЕДЫСТОРИЯ ПЛАНИРОВАНИЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ МЕТРОПОЛИТЕНСКОЙ ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО ИЛЛИНОЙСА

Было ли бы излишне оптимистично рассматривать любой конгломерат частных и государственных предпринимателей в качестве органа, который управляет водными ресурсами урбанизированного общества таким образом, что

множество целей достигается комбинацией множества средств, включая научные исследования, и что гибкость при этом расценивается как главный критерий при выработке решений. Исследования в северо-восточном Иллинойсе интересны частично по той причине, что они были начаты с высокой надеждой достичь комплексного, но гибкого планирования, и частично потому, что они на своем пути столкнулись с такими подводными рифами анализа и интерпретации, которые делают опасным любое «региональное путешествие».

Эта работа иллюстрирует те изменения процедуры принятия решений, которые, если они будут широко распространены, глубоко повлияют на стратегию будущего. Живой интерес, проявленный властями южной Калифорнии к методам опреснения и повторного использования сточных вод; широкая проверка технологических возможностей, финансировавшаяся ассоциацией регионального планирования в Нью-Йорке; попытка унифицировать исследования водосбора реки Гудзон и самой реки; споры по поводу возможных альтернатив в борьбе с загрязнениями и паводками на нижнем Потомаке создали подход, который использован в исследованиях в северо-восточном Иллинойсе.

Множество групп специалистов занимаются решением проблем нехватки и избытка воды в пределах метрополитенской территории северо-восточного Иллинойса. На муниципальном уровне действует 250 водохозяйственных, 120 мелиоративных и 43 санитарных управления (рис. 9). В четырех из шести округов контроль над новыми очистными сооружениями реализуется через отделы здравоохранения, в трех имеются плановые комиссии, в пяти — дистрикты по охране лесов и в двух — отделы общественных работ. Органы штата включают водную службу штата, геологическую службу, отдел судоходных путей, отдел рыболовства, отдел охраны почв и вод, отдел водных ресурсов. На федеральном уровне программу исследований и работ осуществляют Корпус инженеров, Администрация по борьбе с загрязнением воды (АБЗВ), Геологическая служба США, Служба охраны почв, Бюро погоды и Агентство по жилищному строительству. Помимо того, метрополитенский санитарный дистрикт, находящийся в округе Кук, проводит большую работу по удалению сточных вод и использует принудительные меры для под-

держания качества воды. Плановая комиссия северо-восточного Иллинойса располагает некоторыми совещательными и координирующими полномочиями. Но она не

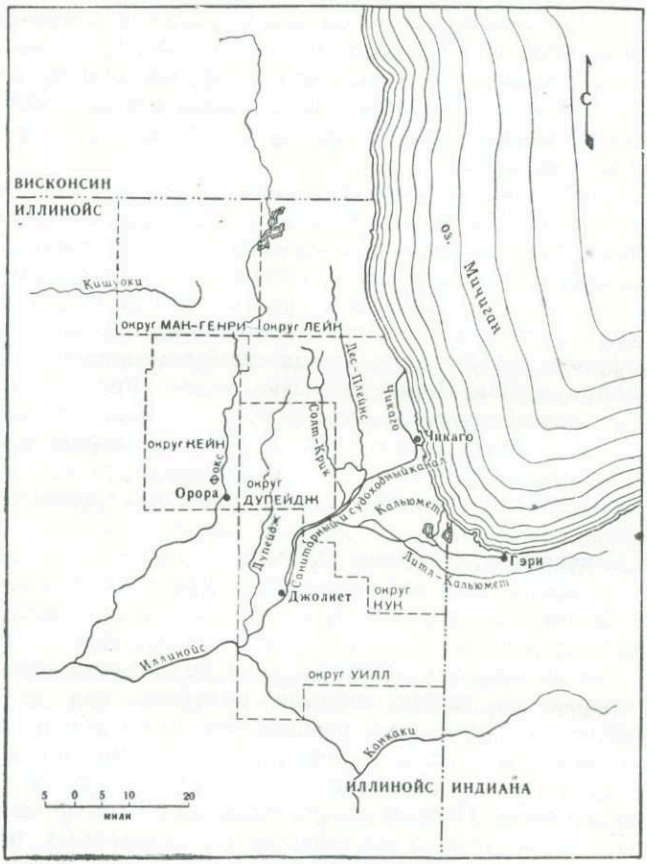

Рис. 9. Схематическая карта метрополитенской территории северо-восточного Иллинойса.

ведет серьезных непрерывных изысканий, подобных федеральным исследованиям качества воды Великих озер (осуществляемых АБЗВ) или исследованиям развития водных ресурсов верхней Миссисипи (Корпус инженеров).

Попытка властей северо-восточного Иллинойса взглянуть по-новому на потребности в водных ресурсах есть

следствие двух случаев. Одним явилась серия столкновений в 1958—1960 гг. между местными, штатными и федеральными властями по поводу отвода паводковых вод с метрополитенской территории Чикаго. Наиболее острой была полемика в отношении реки Солт-Крик. Отдел судоходных путей штата предложил за счет средств штата канализировать реку, с тем чтобы создать эффективную противопаводковую защиту на ее берегах и, что еще важнее, значительно снизить уровень воды во время паводка, благодаря чему канализационные системы близлежащих муниципалитетов могли бы предусматривать сброс сточных вод самотеком. Муниципалитеты стремились уменьшить расходы на подкачку сточных вод насосами и стоимость главного канализационного коллектора. Магистральный канал перед слиянием с рекой Дес-Плейнс предполагалось провести через заповедный лес округа Кук. Сотрудники заповедника задали разумный вопрос, является ли это действие эффективным шагом для удовлетворения нужд окрестных собственников и подходящий ли это способ обращения с природой затопляемых пойм. Возникшая вслед за этим дискуссия заинтересованных органов и граждан побудила плановую комиссию северо-восточного Иллинойса взглянуть несколько шире на всю проблему в целом. Это привело к провозглашению общей политики удаления паводковых вод в этом районе и началу совместно с Геологической службой США работ по картированию степени угрозы затопления в пределах метрополитенской территории. Этот факт выявил общий интерес к водному хозяйству, привел к созданию механизма совместных исследований и показал возможность получить пользу от объединения деятельности по водоснабжению и регулированию паводков.

Вскоре произошло второе событие. Плановая комиссия штата издала обзор по проблемам водообеспеченности. Эти проблемы привлекли большое внимание общественности, поскольку все Озерные штаты, за исключением Иллинойса, возражали против продолжения и расширения забора штатом Иллинойс и Чикаго воды из озера Мичиган для целей водоснабжения и разбавления сточных вод. Было поддержано предложение трех пригородов о заборе воды для целей бытового водоснабжения непосредственно из озера ввиду недостаточности существующих источников и отсутствия разумных альтернатив. Решение рассматри-

валось в сложившихся условиях как критическая необходимость. Чикаго и штат Иллинойс представили специальному эксперту, назначенному Верховным судом США, свидетельство того, что потребности территории в воде будут продолжать расти и соответственно будет возрастать необходимость водозабора из озера. Перед нами типичный пример линейного прогнозирования.

ОБЗОР АЛЬТЕРНАТИВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ МЕТРОПОЛИТЕНСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

На этой основе плановая комиссия штата начала в 1962 г. широкое изучение возможных альтернатив. Оно было весьма широким в тех вопросах, которые касались непосредственно территории северо-восточного Иллинойса, но, к сожалению, всякого рода политические ограничения исключали из программы работ изучение потребностей прилегающих районов штатов Висконсин и Индиана и способы их удовлетворения. Комиссия исследовала множество путей изменения способов водоснабжения в условиях роста населения и развития промышленности.

Было проверено, в какой степени промышленность территории использует уже имеющиеся средства охраны воды, а также проанализированы факторы, объясняющие разную степень освоения новых способов. Среди альтернатив, рассмотренных для бытового водоснабжения, — замена пресной воды очищенными сточными водами при поливе газонов. Для всех муниципалитетов района была сделана оценка эффекта уменьшения до разумных пределов утечки воды. Определенное внимание уделили также возможности улучшения проектов каналов для отвода паводковых вод, с тем чтобы обеспечить подпитывание водоносных горизонтов. Был исследован вариант стрессовой эксплуатации подземных вод на случай аварийных ситуаций, для чего в противном случае потребовались бы значительные капиталовложения в строительство редко используемых поверхностных водохранилищ. Исследовалось сочетание строительства водохранилищ в поймах и других противопаводковых мероприятий. Геологическая служба США проявила инициативу в выявлении связей между использованием земли в городе и водным хозяйством. Исследовались возможности одновременного улучшения режима реки, застройки города и охраны природы. Были

представлены примеры комплексных водохозяйственных схем для небольших территорий, включая разные типы промышленных предприятий.

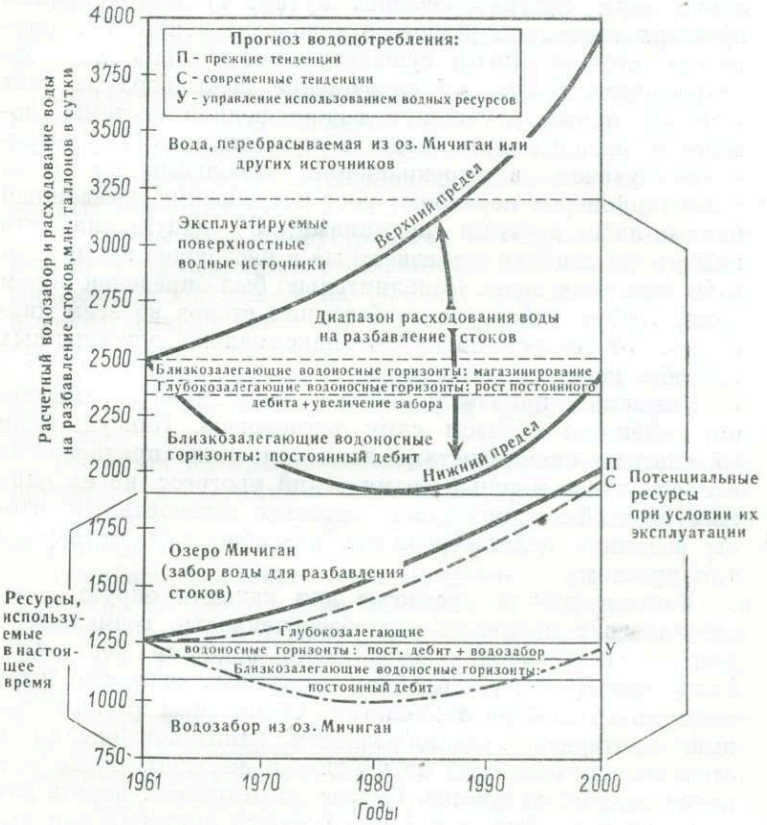

Рис. 10. Использование воды и прогноз обеспеченности водой для метрополитенской территории северо-восточного Иллинойса на 1961—2000 гг. Расчеты обеспеченности водой по минимуму и максимуму отражают различные предпосылки, касающиеся технологии, регулирования и других факторов.

В результате была подготовлена серия прогнозов потребления воды в будущем, которые могли бы быть сопоставлены с ресурсами водоснабжения. Прогнозы базировались на различных предпосылках, касающихся степени, с какой различные группы населения будут ис-

пользовать новую технологию, и ряда оценок потенциально интересных методов модернизации систем водоснабжения. Как показано на рис. 10, для каждого округа потребление воды прогнозировалось путем: 1) экстраполяции прежних тенденций душевого водопотребления; 2) допущения, что сохранится существующий уровень душевого потребления, поскольку сокращение водозабора за счет конструктивных улучшений водопроводной системы, повторное использование воды в промышленности, устранение утечек и прекращение использования воды в кондиционерах перекроют рост потребления, вызванный какими-либо другими причинами; 3) допущения, что найдут применение все известные в настоящее время способы экономии воды. Дополнительно был определен объем воды, требующийся для разбавления стоков во всем диапазоне от современных до максимально улучшенных способов использования воды.

Внимание привлекла также возможность изменить определенным образом саму технологию. Консультации со многими специалистами дали основание предполагать в перспективе мощный технический прогресс, но ни одно из суждений не показалось настолько обоснованным, чтобы возникла целесообразность разрабатывать четвертый тип прогноза.

Каждая группа прогнозов для каждого округа сопоставлялась с оценками водообеспеченности, возможными при других условиях управления водными ресурсами. Было подчеркнуто, что объем доступных ресурсов будет зависеть от выбора технологии, социальных регламентаций, критериев целесообразности капиталовложений и степени риска. Доклад не предлагал жесткого плана развития водного хозяйства. Скорее он открывает ворота для широкой стратегии, в которой главные критерии для выбора проектов отвергли бы ту фрагментарность и «прямолинейность», которые до сих пор были присущи стратегии управления водным хозяйством Чикаго. Согласно докладу, в первую очередь это относилось к проблеме забора воды из озера Мичиган. Чтобы достигнуть эффективного разделения питьевых и сточных вод, использованная вода сбрасывается в систему каналов, ведущих в реку Иллинойс и обеспечивающих судоходную связь озера Мичиган с рекой Миссисипи. Принципы новой стратегии включают следующие действия:

1) необходимо в первую очередь определить цели развития метрополитенской территории, например рассмотреть альтернативные варианты использования городских земель;

2) выявить практически осуществимый набор хозяйственных мер, которые могут быть использованы при данных обстоятельствах;

3) сохранять максимальную гибкость в принятии решений по поводу возможных мер, с тем чтобы избежать излишней привязанности к какому-либо одному решению;

4) добиваться обязательной социальной оценки намечаемых мероприятий;

5) увязывать землеустройство с водным хозяйством в вопросах ухода за рекреационными водоемами, влияния городских сооружений на скорость инфильтрации воды в грунт, сохранения пойм для рационального использования и размещения мест сброса сточных вод;

6) координировать последствия мероприятий, проводимых в верховье и низовье реки, в масштабе округов и штатов.

Несмотря на признание желательности использования научных исследований в качестве инструмента для разработки новых решений, средства для этих целей не были выделены.

Основное внимание было направлено на сохранение возможно большего числа альтернатив в будущем и на учет возможностей применения новых доступных методов. Дискуссии при подготовке доклада привели к исследованию некоторых инженерных вариантов, которые прежде не рассматривались. В их числе предложение о сооружении глубокого туннеля между озером Мичиган и примыкающими к нему речными системами, с тем чтобы сделать возможным аккумулирование паводковых вод в известняках или в водохранилище, при этом предполагался забор воды в сухие периоды в сочетании с временными доходами от производства гидроэлектроэнергии. Другой вариант — выявление участков, благоприятных для подпитывания близкорасположенных водоносных горизонтов.

Доклад, опубликованный в августе 1966 г., стал предметом оживленной дискуссии, развернувшейся как на метрополитенской территории, так и за ее пределами, в районах, где обычным приемом прогнозирования была линейная экстраполяция. Реакция оказалась различной,

что говорит о растущих различиях между точками зрения штатов и городских властей и в других районах. Внутри метрополитенской территории город Чикаго и метрополитенский санитарный дистрикт моментально и охотно поддержали идею строительства глубокого туннеля. Некоторые муниципалитеты, стремившиеся получить воду из озера Мичиган для удовлетворения своих растущих потребностей, обратились к строительству скважин. Повысился интерес к таким потенциальным источникам, как неглубоко залегающие водоносные горизонты. Парк-Форест приобрел область естественного подпитывания подземных вод — зеленый пояс вдоль реки Торн-Крик. Возможность подпитывания была принята как основной критерий торгово-земельных операций в программе развития округа Дупейдж. Ряд населенных пунктов, таких, например, как Джолиет, обследовали места утечек и провели программу контроля за экономным расходованием воды. Во многих муниципалитетах возросло внимание к инструкциям, регулирующим водопользование. Концепция строительства водохранилищ для аккумулирования паводковых вод повсюду, где она не требовала использования земель, привела к высвобождению новых площадей и появлению проектов новых жилых комплексов, гаражей и участков для стоянок автомашин по крайней мере в семи городах. Было начато осуществление двух показательных локальных проектов единого управления водными ресурсами. Регулирование пойм сделалось повсеместным. Повысился интерес промышленности к новым схемам сброса, аккумулирования и повторного использования воды. По истечении двух лет положительная реакция в этом отношении была обнадеживающей, но и из отрицательного отношения, вероятно, также можно извлечь кое-какие уроки, полезные для решения общей проблемы управления водными ресурсами.

КОНФЛИКТЫ С ТРАДИЦИОННЫМИ ПРОГРАММАМИ

Публикация доклада, однако, встретила яростную оппозицию со стороны властей штата. Критики заявляли, что со стороны плановой комиссии по меньшей мере было безответственным рекомендовать проект постройки туннеля или кратковременную эксплуатацию подземных вод.

Первое могло бы смутить общественность, которую уже поставили в известность, что имеется одно простое решение, а именно — забор воды из озера Мичиган. Второе рассматривалось как противоречащее «принципам надежной охраны природных ресурсов». Кроме того, выдвигалось опасение, что распространение доклада, предлагающего альтернативы к свидетельским показаниям штата о количестве потребной ему в будущем воды, якобы может запятнать репутацию штата и повредить благосостоянию города. Более того, считалось неудобным затруднять общественность анализом различных возможных решений. Одним словом, рассмотрение альтернатив подорвало бы политический корабль, противоречило бы некоторым взглядам специалистов, побудило бы общественность думать непривычным и трудным для нее способом и поставило бы под сомнение объявленные неотъемлемыми права штата на воды озера Мичиган.

Публичный разбор нетрадиционных решений столкнул исследователей с привычной осторожностью обывателей и оборонительной оппозицией ведомств, привязанных к традициям. Трудно учреждению, занятому строительной программой, отвлечься от ее выполнения и задаться вопросом о целесообразности самой программы, с которой связана его репутация. Такого типа вопрос был поднят метрополитенским санитарным дистриктом, когда впервые возникла идея постройки туннеля. И хотя эта идея решительно противоречит основным концепциям распределения поверхностных вод, используемых округом, тем не менее он подхватил ее и выделил часть своих фондов на предварительные исследования других решений. Таким образом, результативность успеха во многом будет зависеть от того, ощутят ли различные ведомства свою сопричастность к новым идеям, прежде чем они вызовут споры.

ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ КОМПЛЕКСНОГО ВЫБОРА

Помимо вопроса, сколько альтернатив в данной ситуации может рассмотреть общественность, важно и то, насколько сложные вещи она в состоянии сопоставить. Некоторые администраторы полагают, что неразумно заставлять группу граждан или комитет руководителей городских организаций пытаться перебрать более двух или

трех альтернатив, если они касаются вполне определенной проблемы. Особенно неприемлемым представляется опрос мнений о поставленных на карту ценностях, прежде чем специалисты подготовят конкретные рекомендации.

На территории северо-восточного Иллинойса не существует хорошо налаженных средств для выявления общественных преференций или организаций дискуссий по сложным проблемам. Поэтому комиссии крайне трудно убедить в чем-либо политические группы, ответственные за новые капиталовложения в развитие водных ресурсов и новые инструкции. Технические специалисты комиссии нередко сомневаются в ценности полученных от населения замечаний.

В ЧЬИХ РУКАХ ДОЛЖНА БЫТЬ СКОНЦЕНТРИРОВАНА АДМИНИСТРАТИВНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Очевидно также, что комиссия страдала от отсутствия специальных санкций, которые она могла бы применять против тех, кто сопротивляется усилиям вынести беспристрастную оценку. В той степени, в какой производственные организации могут убедиться, что новые идеи приемлемы для них, они готовы к такой оценке. Если же новые идеи покажутся им угрожающими для их положения, они свободны критиковать их, чинить препятствия и отказывать в сотрудничестве. Комиссия мало что может сделать, находясь в обороне. Она обладает только правом разъяснять, в чем, по ее мнению, состоит выбор, перед которым находятся граждане данной территории. В этом смысле данная ситуация подобна той, с которой столкнулось Национальное управление по планированию природных ресурсов в начале 40-х годов, когда федеральные исполнительные органы и конгресс нашли его существование ненужным. Планирующие организации получают непрерывную поддержку частично в форме законодательных санкций, но чаще в форме доверия и помощи ведомств и групп граждан, которые считают их полезными с точки зрения повседневной работы этих организаций.

Важно найти руководство для такого не вполне федерального, но и не целиком случайного и добровольного органа, каким является большинство плановых комиссий метрополитенских территорий. О новом возможном пути

совместных исследований говорит факт создания Советом по водным ресурсам комиссий по водосборным бассейнам. Создание комитетов, координирующих федеральные исследования, также будет шагом в том же направлении, разумеется если комитеты сумеют вовлечь городские власти в активную оценку водохозяйственных планов.

Поскольку оценивается множество средств, возрастает число ответственных государственных и частных учреждений. Когда сокращение потерь от паводков связывалось главным образом со строительством дамб, Корпус инженеров и местные налоговые органы были единственными ведомствами, которым вменялось в обязанность руководить подготовкой проектов, осуществлять отчуждение земель и перераспределять местные затраты. Когда же и на оценку угрозы наводнения, аварийные меры, страхование стали смотреть как на желательные меры, выполнение программы потребовало сотрудничества владельцев собственности, местных архитекторов и инженеров, страховых и финансовых учреждений. Как показал опыт северо-восточного Иллинойса, с административной точки зрения для этих групп, быть может, целесообразнее будет объединиться на почве понимания общих направлений и использования карт возможного ущерба от наводнений, чем на основе соглашений относительно конкретных планов.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДАЛЬНЕЙШЕГО РАЗВИТИЯ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИИ

Было бы трудно и неоправданно дорого для северо-восточного Иллинойса или любой другой крупной урбанизированной территории сформулировать собственные представления о путях, следуя которыми наука могла бы совершенствовать искусство управления водными ресурсами. Это оказалось бы не под силу любому исследованию, ограниченному региональными рамками. Между тем, хотя чикагская попытка и не увенчалась успехом в выявлении всех основных возможностей, она все-таки стимулировала создание двух важных новшеств. До сих пор не предпринималось национальных усилий проверить степень внедрения научного прогресса в водное планирование. Ученым, многие из которых непосредственно не связаны с вопросами регулирования и использования воды, недостает понимания настроений и повседневных проблем тех, кто

связал себя и последующие поколения с гигантскими схемами преобразования земли, использующими современные знания. Фактически все актуальные проблемы являются сегодня национальными, а иногда и международными, и не существует региональной монополии ни на любознательность, ни на знание.

Совместные усилия Совета по водным ресурсам, Федерального совета по науке и технике, Национальной академии наук — Национального научно-исследовательского Совета, Национальной инженерной академии могут оказаться весьма плодотворными, поскольку по их инициативе периодически будут собираться за одним столом естественники, социологи, инженеры и специалисты водного хозяйства, с тем чтобы рассмотреть возможности использования на практике успехов и перспектив науки. От такого представительного собрания региональные группы могли бы получить ряд избегающих однозначных прогнозов суждений о технологических изменениях, которые можно ожидать на основе существующих знаний, и о направлениях, в которых исследования обнаруживают тенденции продвигаться быстрее. Эти суждения могли бы касаться также возможных изменений в потребностях и производственной деятельности (новые виды водопользования, различного рода заменители, новая техника).

Такая перспектива сулит два побочных позитивных эффекта. Ученые, обычно не участвующие в управлении водными ресурсами, могли бы заинтересоваться некоторыми проблемами. Ведь известно, что творческая реакция гораздо быстрее вызывается личной любознательностью, чем организованной исследовательской программой. Одновременно могут возрасти возможности для усиления международного сотрудничества в решении возникающих основных проблем. Хотя и существует довольно оживленный и полный обмен научной информацией между членами Международного совета научных обществ и инженерными группами, подобными Всемирной энергетической конференции или Международному конгрессу по ирригации и дренажу, специальные, время от времени организуемые усилия по сотрудничеству, такие, например, как Исследовательская программа аридной зоны, Международное гидрологическое десятилетие и Международная биологическая программа, ускоряют процесс познания и привле-

кают внимание к изучению критических связей в природе. До сих пор не хватало вдохновляющего сотрудничества в решении мало разработанных проблем в управлении водными ресурсами и особенно социальных проблем, влияющих на набор альтернатив и принятие решений. Систематические национальные усилия по прогнозированию научного и технического прогресса и потребностей общества стимулируют в то же время и международные исследовательские программы.

РОЛЬ ИНФОРМАЦИИ ОБЩЕСТВЕННОСТИ

Понимание основных целей и средств требует от чиновников и заинтересованных групп граждан определенной степени информированности, которая, к сожалению, редкая гостья в водном планировании. То, что такая информированность возможна, показывает широта и интенсивность дебатов, вызванных планами сооружения плотины на реке Колорадо или очистки реки Потомак. Но как можно предположить на основании рассмотренной в главе четвертой процедуры обычных слушаний, сомнительно, чтобы необходимый поток информации мог бы поступать без специальной образовательной программы, за исключением ситуаций, когда налицо острые конфликты экономических или эстетических взглядов или угроза кризиса. Свидетельств по этому поводу мало. Основная часть деятельности по информации общественности о возможных вариантах выбора в определенном районе, подобной мáстерской работе группы граждан из бассейна Делавэра [1] и широко распространенным оценкам водной политики, содержащимся в региональных главах изданий Лиги женщин-избирателей, по необходимости направлена на поддержку планов федеральных и межштатных ведомств. Такие информационные программы создаются, но они отличаются от более широких образовательных программ, направленных на понимание общественностью принципов управления водными ресурсами и их охраны.

---

[1] Серия усилий по информации и сбору общественного мнения по поводу проблем бассейна Делавэра была предпринята консультативным комитетом, межштатной комиссией и совсем недавно ассоциацией по водным ресурсам бассейна реки Делавэр.

Двухлетние обзоры потребностей в воде и водообеспеченности, предложенные Выборным сенатским комитетом и вмененные в обязанность Совету по водным ресурсам, еще проходят испытания на общественной арене. Эти доклады об общенациональном положении водохозяйственных проблем, которые выявляют региональные различия, собирают в одно целое рекомендации ведущих ведомств и надлежащим образом представляются общественности, могут стать для местных властей и групп граждан регулярными носителями информации. Подготовка этих докладов может оказаться не менее важным делом для самих ведомств, поскольку инвентаризация открытий для оценки потребностей и перспектив технических изменений может выявить и защитить новые идеи, которые в обычных условиях обнаруживают тенденцию быть погребенными под грузом текущих гидротехнических проектов. Преобладающая масса информации, сообщаемая производственными организациями, направлена на поддержку их собственных программ, как программ, одобренных конгрессом, и только небольшое количество информации, основывающейся главным образом на съемках, замерах и т. д., как, например, издания Геологической службы по проблемам водоснабжения, служит более широким целям. Комитеты конгресса, занимающиеся водными и земельными ресурсами, обязаны предпринимать специальные усилия для оценки положения с естественными ресурсами в такой же степени, в какой предпринимают их другие комитеты для анализа экономической обстановки в стране. Отличие, однако, в том, что первые не располагают суммой всех необходимых данных и набором разработанных аналитических методов.

Так же как и в случае с оценкой преференций потребителей, любая попытка возбудить общественную дискуссию по поводу ограничений и возможностей управления водными ресурсами упирается в характер общественных суждений по этим вопросам. Если разумное зондирование общественного мнения по поводу взаимоотношений с окружающей средой предполагает вовлечение граждан в процедуру выбора и сбор сведений о таком выборе, то отсюда следует, что оценка преференций должна быть более тесно связана с публичной информацией общественности по поводу имеющихся возможностей, чем с освящением какой-либо ведомственной доктрины.

ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРЫ СУЩЕСТВУЮЩИХ ОРГАНИЗАЦИЙ

История административной организации управления водными ресурсами в Соединенных Штатах оставляет мало надежды на то, что изменение подхода к проблеме приведет к резким перестройкам в структуре правительственных органов. Распределение обязанностей между ведомствами и комитетами конгресса в лучшем случае меняется медленно. Однако необходимые сдвиги в подходе не требуют больших нарушений в управленческой структуре. Корпус инженеров, Бюро мелиораций, бассейновые комиссии, множество муниципальных, окружных и промышленных организаций обладают достаточными полномочиями для того, чтобы сделать реальностью региональный интегральный подход к проблеме управления. Более того, деятельность по управлению водными ресурсами в новых условиях должна осуществляться органами, чьи главные функции не связаны с водой. Здесь существуют препятствия административного характера и множество правовых ограничений. Но ни одна из возникающих сложностей не кажется непреодолимой. То, чего не хватает больше всего, так это широкого распространения духа новой стратегии, стратегии, которая признает множество целей, свободно оперирует множеством средств и придает большое значение сохранению гибкости в принятии решений. Это представляется целесообразным и в рамках проводимых сейчас исследований, и в детальных работах, которые за ними последуют. Такая стратегия окажется нежизнеспособной без постоянного использования научных исследований в качестве рабочего инструмента и без зондирования общественных преференций, успех которого определяется оперативностью информации. Она потребует более пристального внимания к сложной сети предпринимателей, решающих, как использовать воду, и к запутанной связи между управлением водными ресурсами и планами быстро урбанизирующегося населения по изменению качества окружающей среды.

ЗАДАЧИ НАЦИОНАЛЬНОЙ ВОДНОЙ КОМИССИИ

Две функции национального масштаба, вероятно, не могут быть выполнены существующими органами и могли

бы исполняться только органами, подобными намечаемой Национальной водной комиссии. Одна из функций — это контроль за теми изменениями в водной политике, которые потребуются в связи с увеличением числа используемых средств. Когда встают такие вопросы, как сочетание инженерных и неинженерных мер для уменьшения ущерба от паводков или объединение операций по опреснению соленых вод с операциями по засеву облаков и мерами борьбы с фреатофитами в аридных районах, появляется необходимость в существовании органа, способного взвесить выгоды каждого из методов и предложить пути изменения господствующей федеральной политики, с тем чтобы открылась перспектива целесообразного использования этих методов.

Вторая функция связана с влиянием территориального аспекта на методы оценок, техническую и финансовую политику в управлении водными ресурсами. Основой большинства федеральных и штатных капиталовложений в водохозяйственные проекты было смутное, но сильное убеждение, что в первую очередь они приносят выгоду определенным территориям — аридному Западу, внутриконтинентальным районам и Аппалачам (если ограничиться только тремя примерами). По мере того как географические исследования позволяют все более точно измерить эффект влияния этих капиталовложений на природную и социальную среду, по мере того как водохозяйственные проекты охватывают все новые территории, на первый план выступают вопросы общенациональной выгоды. Если в Орегоне вода остается неиспользованной, нужно ли ее передавать в Аризону или правильнее будет привлечь в Орегон население, с тем чтобы оно могло использовать эту воду. Каковы должны быть связанные с этим размеры миграции населения? Должны ли осуществляться капиталовложения в новые водохозяйственные проекты, если это вообще возможно, для удержания населения в Аппалачах или их следует направить на то, чтобы улучшить положение покидающих Аппалачи в тех районах, куда они перемещаются? Такие проблемы заслуживают тщательного рассмотрения и оценки еще до того, как вопрос будет передан в конгресс для окончательного решения.

Эти две функции могли бы быть вменены в обязанность независимому национальному органу, использую-

щему опыт основных федеральных и штатных ведомств. Судя по опыту Комиссии по природным рекреационным ресурсам и Выборного сенатского комитета, с самого начала целесообразно участие в работе этого органа членов конгресса.

ОТНОШЕНИЕ К ПРИРОДЕ

По своей сути эта рождающаяся новая стратегия отражает сдвиг в отношении человека к природе. Позиция человека-преобразователя или человека-покорителя, которая так прочно установилась в период одно- и многоцелевого гидротехнического строительства и которая проявляет себя в картине будущего как конфликт между растущими человеческими потребностями в воде и ограниченными природными возможностями водоснабжения, сменяется другой позицией. С точки зрения человека — друга природы, человека — разумного ее преобразователя, гидротехническое строительство — это только одно из средств установления добрососедских отношений со средой, которую он вряд ли в состоянии когда-нибудь до конца исследовать и которая непрерывно меняется под его воздействием. С принятием такой точки зрения средства и методы обращения с водой становятся все более сложными, внимание к проблемам влияния на среду более насущным, приспособление к человеческим стремлениям более тонким и необходимость участия граждан более настоятельной. Центр тяжести смещается со строительства гидротехнических сооружений на научные изыскания, с долговременных привязанностей на краткосрочную гибкость.

ОСНОВНЫЕ СОБЫТИЯ В ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА США

1808 г. Доклад о состоянии дорог и каналов.
1817 г. Строительство канала Эри по разрешению штата Нью-Йорк.
1850 г. Федеральное правительство принимает на себя ответственность за улучшение судоходных путей.
1873 г. Закон о насаждении строевого леса поощряет лесопосадки в качестве средства улучшения климата.
1874 г. Доклад комитета Уиндома в сенате.
1879 г. Доклад Пауэлла о политике использования аридных земель.
1879 г. Комиссия по реке Миссисипи координирует работы по регулированию паводков на нижней Миссисипи.
1894 г. Закон Кэри предусматривает федеральное сотрудничество со штатами в развитии оросительных участков.
1901 г. Национальный конгресс по рекам и портам.
1902 г. Мелиоративный акт учреждает федеральную поддержку планированию и строительству оросительных систем.
1908 г. Конференция губернаторов штатов по вопросу об охране природы.
1908 г. Предварительный доклад Комиссии по внутренним водным путям.
1909 г. Доклад Национальной комиссии по охране природы.
1911 г. Закон Уикса разрешает государственные закупки лесов в целях улучшения регулирования стока и решения других задач.
1914 г. Закон о сохранении реки Огайо учреждает управления по борьбе с паводками в масштабе бассейнов.
1917 г. Федеральное правительство берет на себя ответственность за борьбу с паводками на нижней Миссисипи.
1920 г. Закон о развитии федеральной гидроэнергетики вводит лицензии на выбор участков для строительства ГЭС с учетом координированного развития гидроэнергетических и других ресурсов рек.
1927 г. Корпусу инженеров поручена подготовка докладов по документу № 308 по вопросам судоходства, орошения, борьбы с паводками и производства гидроэнергии в бассейнах.
1928 г. Закон о проекте Боулдер-Каньона принимает многоцелевую идею плотины Гувера.
1928 г. Закон о противопаводковой защите на нижней Миссисипи предусматривает единую программу обвалования и строительства каналов для пропуска паводковых вод.
1933 г. Администрация общественных работ начала выполнение большой программы строительства гидротехнических сооружений.

1933 г. Основано в качестве государственной корпорации Управление долины Теннесси.

1934 г. Основано Национальное управление по природным ресурсам. Впоследствии преобразовано в Национальный комитет по природным ресурсам и Национальное управление по планированию использования природных ресурсов.

1934 г. Основано речное управление нижней Колорадо в качестве штатного органа в бассейне реки, пересекающей несколько штатов.

1935 г. В Министерстве сельского хозяйства организована Служба охраны почв.

1936 г. Закон о противопаводковой защите возлагает основную ответственность за защиту от паводков на Корпус инженеров, а за мероприятия в верховьях водосборов на Министерство сельского хозяйства.

1936 г. Основана совместная комиссия нескольких штатов по исследованию бассейна реки Делавэр.

1937 г. Закон Питтмана-Робертсона вводит федеральный акцизный налог для охраны природы по планам штатов.

1938 г. Затраты по строительству водохранилищ для регулирования паводкового стока отнесены на федеральный счет.

1939 г. Закон о мелиоративных проектах усилил планирующие функции Бюро мелиораций.

1943 г. Конгресс ликвидировал Национальное управление по планированию использования природных ресурсов.

1943 г. Создан Федеральный межведомственный комитет по речным бассейнам.

1944 г. Закон о противопаводковой защите принимает план Пика-Слоуна по развитию бассейна реки Миссури и выдвигает требование координации отчетов по бассейнам заинтересованных ведомств.

1945 г. Основан региональный межведомственный комитет по бассейну реки Миссури.

1946 г. Основан региональный межведомственный комитет по бассейну реки Колумбии.

1948 г. Основан региональный межведомственный комитет по бассейнам рек Тихоокеанского Юго-Запада.

1948 г. Законом о борьбе с загрязнением воды утверждена программа исследования и финансирования очистки стоков.

1949 г. Первый доклад комиссии Гувера рекомендует реорганизовать деятельность Министерства внутренних дел, связанную с естественными ресурсами, и передать ему гражданские функции Корпуса инженеров.

1950 г. Основан региональный межведомственный комитет по бассейнам рек Арканзас, Уайт- и Ред-Ривер.

1950 г. Основан региональный межведомственный комитет по бассейнам рек Новой Англии и Нью-Йорка.

1950 г. Закон Дингела-Джонсона устанавливает программу федеральной помощи, восстановлению стаи пресноводных рыб.

1950 г. Комиссия по политике использования водных ресурсов при президенте США докладывает о нуждах политики.

1950 г. Предлагается метод экономического анализа проектов развития речных бассейнов. — Доклад подкомитета Федерального межведомственного комитета («Зеленая книга»).

1954 г. Закон о защите водосборов и о предотвращении паводков устанавливает программу федеральной технической и финансовой помощи местным организациям по осуществлению планов работ на водосборах.

1955 г. Доклад комитета советников при президенте США по политике использования водных ресурсов.

1955 г. Второй доклад комиссии Гувера.

1957 г. Штат Калифорния публикует план развития водного хозяйства штата.

1958 г. Поправка к Закону об охране рыбных и охотничьих ресурсов обязывает провести исследование влияния водохозяйственных мероприятий на рыбу и дичь.

1960 г. Национальная конференция по проблемам загрязнения воды рассматривает необходимость изменения политики.

1961 г. Выборный сенатский комитет по национальным водным ресурсам докладывает о своей оценке потребностей в воде и способов их удовлетворения.

1961 г. Управлению по долгосрочному кредитованию фермеров разрешено предоставлять кредиты и субсидии для развития сельского водоснабжения.

1962 г. Доклад Федеральной комиссии по бассейнам рек Техаса.

1962 г. Сенатский документ № 97 определяет направление планирования и процедуру оформления и оценки водохозяйственных планов.

1962 г. Четыре штата и федеральное правительство создают комиссию по бассейну реки Делавэр.

1963 г. Доклады Федеральной исследовательской комиссии по бассейнам рек Юго-Востока.

1964 г. Закон о нетронутых землях предусматривает их резервирование.

1964 г. Закон об исследовании водных ресурсов предусматривает поддержку водохозяйственных исследовательских центров штатов и нефедеральных исследований.

1965 г. Закон о планировании использования водных ресурсов предусматривает создание Совета по водным ресурсам и региональных комиссий.

1965 г. Закон о создании фонда для финансирования охраны земельных и водных ресурсов разрешает отвод и приобретение земель для рекреационного и охотничьего использования.

1965 г. Закон о качестве воды.

1966 г. Доклад Специальной комиссии по воздействиям на погоду Национального научного фонда.

ЛИТЕРАТУРА

ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ

Langbein W. B., Hoyt W. G., Water Facts for the Nation's Future: Uses and Benefits of Hydrologic Data Programs, Ronald, New York, 1959.

Leopold L. B., Langbein W. B., A Primer of Water, U. S. Geological Survey, Washington, 1960.

Linsley R. K., Kohler M. A., Paulhus J. L. H., Hydrology for Engineers, McGraw-Hill, New York, 1958.

McGuinness C. L., The Role of Ground Water in the National Water Situation, «U. S. Geological Survey Water Supply Paper 1800», Washington, 1963.

Miller D. (et al.), Water Atlas of the United States, Water Information Center, Inc, Port Washington, 1963.

Piper A. M., Has the United States Enough Water? «U. S. Geological Survey Water Supply Paper 1797», Washington, 1965.

Thomas H. E., The Conservation of Ground Water, McGraw-Hill, New York, 1951.

Wolman A., «Water» in National Academy of Sciences — National Research Council, Natural Resources, NAS-NRC, Washington, 1962.

ТЕХНОЛОГИЯ

Ackerman E., Löf G., Technology in American Water Development, Johns Hopkins Press, Baltimore, 1959.

Chow V. T. (ed.), Handbook of Applied Hydrology, McGraw-Hill, New York, 1964.

ОСНОВНЫЕ ФЕДЕРАЛЬНЫЕ ОТЧЕТЫ

Commission on the Organization of the Executive Branch, Organization and Policy in the Field of Natural Resources, Government Printing Office, Washington, 1949.

Commission on the Organization of the Executive Branch, Task Force Report on Water Resources and Power, 3 vol., Government Printing Office, Washington, 1955.

Department of Health, Education and Welfare, Proceedings of the National Conference on Water Pollution, Government Printing Office, Washington, 1961.

Inland Waterways Commission, Preliminary Report, Government Printing Office, Washington, 1908.
National Conservation Commission, Report. U. S. Senate Doc. 676, 60th Congress, 2d session, Feb., 1909.
National Resources Board, Report, Part III: «Report of the Water Planning Committee», Government Printing Office, Washington, 1934.
National Resources Committee, Drainage Basin Problems and Programs, Government Printing Office, 1935, Rev. ed., Washington, 1936.
National Waterways Commission, Final Report, Government Printing Office, Washington, 1912.
Powell J. W., Report on the Lands of the Arid Region, Government Printing Office, Washington, 1879.
President's Materials Policy Commission, Resources for Freedom, Government Printing Office, Washington, 1952.
President's Water Resources Policy Commission, A Water Policy for the American People (vol. 1); Ten Rivers in America's Future (vol. 2); Water Resources Law (vol. 3), Government Printing Office, Washington, 1950.
Presidential Advisory Committee on Water Resources Policy, Water Resources Policy, Government Printing Office, Washington, 1955.
Subcommittee on Evaluation Standards of Inter-Agency Committee on Water Resources, Proposed Practices for Economic Analysis on River Basin Projects, Government Printing Office, Washington, 1958.
U. S., 87th Congress, 1st Session. Report of Senate Select Commitee on National Water Resources, Senate Report № 29, with 32 Committee Prints, Government Printing Office, Washington, 1961.
U. S., 87th Congress, 2d Session, Policies, Standards and Procedures in the Formulation, Evaluation and Review of Plans for Use and Development of Water and Related Land Resources Senate Document 97, Government Printing Office, Washington, 1962.
U. S., 89th Congress, 2d Session, Civil Works Program of the Corps of Engineers: A Report to the Secretary of the Army by the Civil Works Study Board, Senate Committee on Public Works, Committee Print, Washington, 1966.
U. S., 89th Congress, 2d Session, A Unified National Program for Managing Flood Losses, House Document 465, Government Printing Office, Washington, 1966.
U. S., Office of Science and Technology, Research and Development on Natural Resources. Report prepared by the Committee on Natural Resources, Federal Council for Science and Technology, Government Printing Office, Washington, 1963.

ОСНОВНЫЕ ОТЧЕТЫ ПО ШТАТАМ И БАССЕЙНАМ РЕК

Delaware River Basin Commission, Water Resources Program, The Commission, Trenton, 1965.
Interstate Commission on the Delaware River Basin, The Delaware River Basin, The Commission, Philadelphia, 1940.

Morgan A. E., The Miami Conservancy District, McGraw-Hill, New York, 1951.
State of California, Department of Water Resources, Division of Resources Planning, «The California Water Plan», Bulletin № 3, May 1957.
U. S. Bureau of Reclamation, Columbia Basin Joint Investigations, reports on problem studies, Government Printing Office, Washington, 1942—1945.
U. S. Department of the Army, Corps of Engineers, Delaware River Basin Report, 11 vols., Government Printing Office, Washington, 1962.
U. S. Department of the Army, Corps of Engineers, Potomac River Basin Report, 9 vols., Government Printing Office, Washington, 1963.
U. S. Department of the Interior, The Colorado River: A Comprehensive Report, Government Printing Office, Washington, 1946.
U. S. Missouri Basin Survey Commission, Missouri: Land and Water, Government Printing Office, Washington, 1953.
U. S. Study Commission — Southeast River Basins, Plan for Development of the Land and Water Resources of the Southeast River Basins, The Commission, 1963.
U. S. Study Commission — Texas, Report Parts I, II, III, The Commission, 1962; Summary and Recommendations, April 1962.
U. S. Tennessee Valley Authority, Report to the Congress on the Unified Development of the Tennessee River System, The Authority, Knoxville, 1936.

ЭКОНОМИКА

Ciriacy-Wantrup S. V., Resource Conservation, University of California Press, Berkeley, 1952.
Eckstein O., Water-Resource Development, Harvard University Press, Cambridge, 1958.
Fox I. K., Herfindahl O. C., Attainment of Efficiency in Satisfying Demands for Water Resources, «American Economic Review», 1964.
Grant E. L., Ireson W. G., Principles of Engineering Economy, 4th Edition, Ronald, New York, 1960.
Haveman R. H., Water Resource Investment in the Public Interest, Vanderbilt Tennessee, Nashville, 1965.
Hirshleifer J., De Haven J. C., Milliman J. W., Water Supply, University of Chicago Press, Chicago, 1960.
Hufschmidt M. M., Krutilla J., Margolis J., Report of Panel of Consultants to the Bureau of the Budget on Standards and Criteria for Formulating and Evaluating Federal Water Resources Developments, Bureau of the Budget, Washington, 1961.
Kneese A. V., The Economics of Regional Water Quality Management, Johns Hopkins Press, Baltimore, 1965.
Krutilla J. V., Eckstein O., Multiple Purpose River Development, Johns Hopkins Press, Baltimore, 1958.
Maass A., Benefit-cost Analysis: Its Relevance to Public Investment Decisions, «Quarterly Journal of Economics», 80, 1966, p. 208—226.

Maass A., Hufschmidt M. M., Dorfman R., Thomas H. A., Jr., Marglin S. A., Fair G. M., Design of Water-Resource Systems, Harvard University Press, Cambridge, 1962.
McKean R. N., Efficiency in Government through Systems Analysis, Wiley, New York, 1958.
Renshaw E. F., Toward Responsible Government, University of Chicago, the auther, Chicago, 1958.
Smith S. C., Castle E. (eds.) Economics and Public Policy in Water Resource Development, Iowa State, University Press, Ames, 1964.
Steiner P. O., Choosing Among Alternating Public Investments in the Water Resource Field, «American Economic Review», 49, 1959, p. 893—916.
Tolley G. S., Riggs F. E. (eds), Symposium on the Economics of Watershed Planning, Iowa State University Press, Ames, 1961.
Wollman N, The Value of Water in Alternative Uses, University of New Mexico Press, Albuquerque, 1962.

УПРАВЛЕНИЕ И ПОЛИТИКА

Council of State Governments, State Administration of Water Resources, the Council, Chicago, 1957.
Craine L. E., The Muskingum Watershed Conservancy District: A Study of Local Control, «Law and Contemporary Problems», 22, Summer 1957.
Engelbert E. A., Political Parties and National Resources Policies: An Historical Evaluation, 1790-1950, «Natural Resources Journal», I, November 1961, p. 224—256.
Fesler J. W., National Water Resources Administration. «Law and Contemporary Problems», 20, Summer 1957, p. 444—471.
Fox I. K., New Horizons in Water Resources Administration, «Public Administration Review», 25, 1965, p. 61—69.
Fox I. K., Craine L. E., Organizational Arrangements for Water Development, «Natural Resources Journal», 2, 1962, p. 1—44.
Fox I. K., Pickin I., The Upstream-Downstream Flood Control Controversy in the Arkansas — White — Red Basins Survey, University of Alabama Press, Alabama, 1960.
Hardin C. M., The Politics of Agriculture: Soil Conservation and the Struggle for Power in Rural America, Free Press, Glencoe, 1952.
Hart H. C., Crisis, Community and Consent in Water Politics. «Law and Contemporary Problems», 22, Summer 1957, p. 510—537.
Hart H. C., The Dark Missouri, University of Wisconsin Press, Madison, 1957.
Kindsvater C. E. (ed.), Organization and Methodology for River Basin Planning, Water Resources Center, Georgia Institute of Technology, Atlanta, 1964.
Lepawsky A., Water Resources and American Federalism, «American Political Science Review», 44, 1950, p. 631—649.
Leuchtenburg W. E., Roosevelt, Norris and the Seven Little TVA's, «Journal of Politics», 14, 1952, p. 418 — 424.

Maass A., Muddy Waters: The Army Engineers and the Nation's Rivers, Harvard University Press, Cambridge, 1951.
Maass A., Protecting Nature's Reservoir, «Public Policy», 5, 1954, p. 71—106.
McKinley C. W., The Valley Authority and its Alternatives, «American Political Science Review», 44, 1950, p. 607—631.
McKinley C. W., Uncle Sam in the Pacific Northwest, University of California Press, Berkley, 1952.
Ostrom V., State Administration of Natural Resources in the West. (bibl.), «American Political Science Review», 47, June 1953, p. 478—493.
Ostrom V., Water and Politics: A Study of Water Policies and Administration in the Development of Los Angeles, Haynes Foundation, Los Angeles, 1953.
Pealy R. H., Comprehensive River Basin Planning: The Arkansas-White-Red Basins Inter-Agency Committee Experience, University of Michigan Governmental Studies, Ann Arbor, 1959.
Schiff A. L., Fire and Water: Scientific Heresy in the Forest Service, Harvard University Press, Cambridge, 1962.
Wengert N., Natural Resources and the Political Struggle, Doubleday, Garden City, 1955.
Willoughby W., The St. Lawrence Waterway: A Study in Politics and Diplomacy, University of Wisconsin Press, Madison, 1961.

УПРАВЛЕНИЕ ДОЛИНЫ ТЕННЕССИ

Clapp G. R., The TVA, An Approach to the Development of a Region, University of Chicago Press, Chicago, 1955.
Lilienthal D. E., TVA, Democracy on the March, Harper, New York, 1953.
Pritchett C. H., The Tennessee Valley Authority: A Study in Public Administration, University of North Carolina Press, Chapel Hill. 1943.
Selznick P., TVA and the Grass Roots: A Study in the Sociology of Formal Organization, University of California Press, Berkley and Los Angeles, 1953.

ВОДНОЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО

Haber D., Bergen S. W., (eds), The Law of Water Allocation in the Eastern United States. Proceedings of a symposium held October, 1956, Ronald, New York, 1958.
Hutchins W. A., Steele H. A., Basic Water Rights Doctrines and Their Implications for River Basin Development, «Law and Contemporary Problems», 22, 1957, p. 276—300.
Milliman J. W., Water Law and Private Decision-Making, «Journal of Law and Economics», 2, 1959, p. 41—63.
National Reclamation Association, «Preservation of Integrity of State Water Laws: Report and Recommendations, October 1943», 1943.

Ostrom V., 1964: Western Water Institutions in a Contemporary Perspective, «Proceedings: Western Interstate Water Conference», 1964, p. 22—29, University of California Water Resources Center, Los Angeles, 1964.
Trelease F. J., A Model State Water Code for River Basin Development, «Law and Contemporary Problems», 22, 1957, p. 301—322.
Trelease F. J. Policies for Water Law: Property Rights, Economic Forces and Public Regulations, «Natural Resources Journal», 5, 1965, p. 1—48.
Wiel S. C., Water Rights in the Western States, Bancroft Whitney, 3rd ed., San Francisco, 1911.
U. S. Department of Agriculture, Economic Research Service, Farm Economics Division. Miscellaneous Publication No. 921, State Water Rights Laws and Related Subjects: A Bibliography, Government Printing Office, Washington, 1962.

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

Ackerman E. A., Questions for Designers of Future Water Policy, «Journal of Farm Economics», 38, 1956, p. 971—980.
Hays S., Conservation and the Gospel of Efficiency, Harvard University Press, Cambridge, 1959.
Jarrett H. (ed.), Perspectives on Conservation: Essays on America's, Natural Resources, Johns Hopkins Press, Baltimore, 1958.
Jarrett H., Comparisons in Resource Management, Johns Hopkins Press, Baltimore, 1961.
King J., The Conservation Fight from Theodore Roosevelt to the Tennessee Valley Authority, Public Affairs Press, Washington, 1959.
Leuchtenburg W. E., Flood Control Politics, The Connecticut River Valley Problem, 1927-1950, Harvard University Press, Cambridge, 1953.
Moreell B., Our Nation's Water Resources — Policies and Politics, University of Chicago Law School, Chicago, 1956.
National Academy of Sciences — National Research Council, Alternatives in Water Managements, NAS-NRC, Washington, 1966.
Newell F. H., Water Resources, Present and Future Uses, Yale University Press, New Haven, 1913.
Swain D. C., Federal Conservation Policy, 1921—1933, University of California Press, Berkley, 1963.
U. S. Department of Agriculture, «Yearbook of Agriculture, 1953: Water», Government Printing Office, Washington.
Van Hise C. R., The Conservation of Natural Resources in the United States, Macmillan, New York, 1915.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие к русскому изданию 5
Предисловие автора 11
Постановка вопроса: цели и средства 15
Одноцелевые сооружения: сельское бытовое водоснабжение и судоходство 34
От комплексных целей к комплексным средствам: снижение ущерба от паводков 59
Раскрытие неопределенностей: какой воды хочет общество . . 91
Научные исследования как рабочий инструмент. Робкие подтверждения известного и далеко идущие замыслы . . . 127
Региональная интеграция: линейное прогнозирование и ограниченные ресурсы 149
Основные события в истории развития водного хозяйства в США 180
Литература 183

Г. УАЙТ

ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ США:
ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Редактор *Л. Бабинцева* Художник *В. Аладьев*
Художественный редактор *В. Пузанков* Технический редактор *Н. Попова*
Корректор *Н. Пиковская*

Сдано в производство 1/IX 1972 г. Подписано к печати 7/II 1973 г.
Бумага 84×108$^{1}/_{32}$ 3 бум. л. 10,08 печ. л. Уч.-изд. л. 9,75 Изд. № 14243. Цена 91 к.
Зак. № 321

Издательство „Прогресс"
Государственного комитета Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли
Москва, Г-21, Зубовский бульвар, 21
Ордена Трудового Красного Знамени
Ленинградская типография № 2 имени Евгении Соколовой
«Союзполиграфпрома» при Государственном комитете Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли
г. Ленинград, Л-52, Измайловский проспект, 29

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОГРЕСС»

РЕДАКЦИЯ ЛИТЕРАТУРЫ ПО ЭКОНОМИКЕ И ГЕОГРАФИИ

Выходит из печати:

ДЮВИНЬО П., ТАНГ М. **Биосфера и место в ней человека.** Перевод с французского, 2 изд.

Это в высшей степени интересная и поучительная книга, хорошо иллюстрированная диаграммами и схемами, частью цветными.

С убеждающей страстью, на высоком научном уровне авторы показывают взаимопроникновение и тесную взаимосвязь всего и вся в пределах биосферы, то есть в той природной географической среде, которая является одновременно и ареной и действующим фактором развития производительных сил человеческого общества.

Эта книга, безусловно, по достоинству будет оценена широкими читательскими кругами. Она может служить хорошим учебным пособием для учителей биологии и географии в средней школе, а также для студентов этих факультетов.

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОГРЕСС»

РЕДАКЦИЯ ЛИТЕРАТУРЫ ПО ЭКОНОМИКЕ И ГЕОГРАФИИ

Выходит из печати:

ХАРВЕЙ Д. **Научное объяснение в географии.** Пер. с англ.

Эта книга, названная в подлиннике «Истолкование в географии», представляет собой уникальное явление среди большого числа монографий и сборников, посвященных так называемым новым методам в географии. Ее автор, в прошлом преподаватель Кембриджского университета, ныне работающий в США, попытался подойти к вопросам методологии современной географии с несколько экстравагантной позиции — позиции человека, якобы недостаточно ясно представляющего себе принципы этой методологии. Такой прием изложения теоретических основ географии и ее математического аппарата позволил ему добиться непринужденности в разговоре с читателем, столь необходимой тем, кто только приобщается к познанию сложных нововведений в методологию науки, преимущественно описательной до недавних пор. Недаром за границей книга Харвея используется как учебное пособие, высоко оцениваемое преподавателями географии.

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОГРЕСС»

РЕДАКЦИЯ ЛИТЕРАТУРЫ ПО ЭКОНОМИКЕ И ГЕОГРАФИИ

Вышла в свет:

МЕРФИ Р. **Американский город.** Пер. с англ.

В США, где горожане составляют более 70% населения, география городов стала одной из самых развитых отраслей экономической географии. Американские географы заняли ведущее положение среди ученых капиталистических стран, изучающих проблемы урбанизации. Они уже давно применяют в своих исследованиях различные методы математического анализа и моделирования.

Книга профессора Кларкского университета Раймонда Мерфи представляет собой содержательную и выполненную на высоком научном уровне сводку новейших данных об урбанизации на территории США. Читатель ознакомится с ролью городов в социально-экономической жизни страны, с методами классификации городских центров, с прогнозированием роста городского населения и планировкой новых городских районов.

Книга представляет интерес для географов, экономистов, планировщиков, архитекторов и студентов соответствующих вузов.

764