

ПРОБЛЕМЫ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

Значение воды в природе трудно переоценить. Вода — один из важнейших компонентов формирования естественной среды биологического обитания всего живого на земле. Только при наличии воды в условиях нашей планеты возможен фотосинтез. Она необходима для жизни человека, для осуществления целенаправленной хозяйственной деятельности общества.

В виде атмосферных осадков вода является уникальным фильтром для очистки воздушного бассейна земли, так как она растворяет газы и твердые пылеобразные вещества, находящиеся в воздухе. Обладая исключительной теплоемкостью, вода служит аккумулятором солнечной энергии всей планеты, активно участвует в формировании климата.

Таким образом, вода — одно из важнейших условий жизнедеятельности человека. Поэтому в нашей стране уделяется большое внимание рациональному использованию природных ресурсов, в том числе водных, их охране и защите от загрязнения. Совет Министров СССР принял постановления «Об усилении государственного контроля за использованием подземных вод и о мероприятиях по их охране» (1959 г.), «О мерах по упорядочению использования и усилению охраны водных ресурсов СССР» (1960 г.). С 1 января 1971 г. вступили в силу Основы водного законодательства Союза ССР и союзных республик. На их основе разработан Водный кодекс Белорусской ССР, регулирующий порядок и условия пользования водами. В 1972 г. ЦК КПСС и Совет Министров СССР приняли постановление «О мерах по дальнейшему улучшению охраны природы и рациональному использованию природных ресурсов», а в 1979 г. — «О дополнительных мерах по усилению охраны природы и улучшению использования природных ресурсов».

Для повышения эффективности научно-исследовательской работы в области оптимизации водного хозяйства в стране создан ряд научно-исследовательских институтов, лабораторий, опорных станций и других подразделений. Только в десятой пятилетке на охрану природы государством выделено 11 млрд. руб. В дальней-

шем ассигнования на эти цели в связи с интенсификацией хозяйственной деятельности, урбанизацией и ростом народонаселения будут возрастать.

Особое внимание уделяется экологическому воспитанию, формированию нравственных аспектов отношений между человеком и природой. В соответствии с этими задачами совершенствуется работа школ, профтехучилищ, техникумов, институтов и университетов. Ведется обширная просветительная работа по проблемам окружающей среды и водных ресурсов среди населения.

Одно из свидетельств разумного социалистического природопользования — подготовка специалистов по охране окружающей среды, в том числе и по защите вод от загрязнения. Так, начиная с 1966 г. Брестский инженерно-строительный институт впервые в Белоруссии начал подготовку инженеров-технологов по очистке природных и сточных вод. За истекший период выпущено свыше 500 молодых специалистов, работающих на многих предприятиях республики и страны. В институте имеется крупная материально-техническая база, накоплен значительный опыт учебно-воспитательной и научно-исследовательской работы, создано учебно-научно-производственное объединение «Водоканал», которое решает комплекс учебных, научных и практических задач.

Институтом на основе хозяйственных договоров с предприятиями и организациями ведется значительный объем научных исследований по разработке эффективных методов очистки природных и сточных вод, по оборотным системам потребления воды и другим научным проблемам.

Почему же так остро встали вопросы водных ресурсов и проблемы их защиты от загрязнения?

Во-первых, пресной воды, пригодной для человека, на земле мало: она составляет всего лишь 0,06% общих ресурсов и распределена на поверхности суши крайне неравномерно.

Во-вторых, возрастающая хозяйственная деятельность общества, интенсификация сельскохозяйственного производства, вовлечение в оборот новых земель, расширение промышленного производства, демографический рост и урбанизация резко увеличивают объемы потребления воды и сброса загрязненных стоков в зону обитания, перераспределяют установившийся естественный баланс. Эти процессы носят глобальный характер и оказывают прямое или косвенное воздействие на окружающую среду, ее комфортность и продуктивность. К тому же многие отрицательные их последствия трудно поддаются учету и анализу на стадии планирования, проектирования и прогнозирования хозяйственных систем.

В-третьих, загрязнение природных вод различными микро- и макродобавками отрицательно влияет на жизнедеятельность био-

логических объектов. Если учесть огромную подвижность воды в атмосфере, на поверхности и под землей, ее способность к переносу растворенных веществ, то проблема защиты водных ресурсов от загрязнений оказывается актуальной и жизненно важной.

Белоруссия считается среднеобеспеченной водными ресурсами. Ведущими направлениями отраслевого использования вод в республике являются: коммунально-бытовое и производственное водоснабжение; орошение земель; прудовое и озерное рыбководство. Остальные направления использования воды сопутствующие.

Наиболее интенсивно участвуют в хозяйственном и биологическом обороте и фотосинтезе поверхностные воды — реки, озера, водоемы, которыми очень богата Белоруссия. Так, половину ее территории занимает бассейн Днепра, вторую половину — Западной Двины, Западного Буга и Немана. Названные бассейны включают в себя более 2900 рек общей протяженностью 51,5 тыс. км. Площади этих бассейнов представляют собой равнины с высокой степенью заболоченности, что вызывает необходимость проведения крупных мероприятий по осушению земель, в частности по регулированию уровня грунтовых вод и увлажнению почвы.

Многочисленные реки в Белоруссии являются не только источниками водоснабжения, но и транспортными артериями. Так, в настоящее время 3,9 тыс. км рек используется для судоходства и частично для сплава леса.

Под воздействием климатических факторов водный режим рек испытывает сезонные и многолетние колебания. В зависимости от климатических условий суммарный речной сток может достигать 96 км³ или, наоборот, снижаться до 39 км³ в год. Кроме климатических факторов, существенное влияние оказывает хозяйственная деятельность, в частности интенсификация сельскохозяйственного производства, осушительные мелиорации, создание водохранилищ, динамика лесистости и др.

В республике насчитывается также 10 750 озер и водохранилищ, общая площадь которых составляет 1,5% всей территории Белоруссии. Это хорошая база для сельскохозяйственного производства, водоснабжения, рыбководства, размещения баз отдыха и лечебно-санаторных учреждений.

Поверхностные воды пополняются за счет снегодождевых осадков и обеспечивают условия биологического воспроизводства и регенерации среды обитания на территории республики. По данным научных исследований [1], объем суммарных поверхностных вод, поступающих на территорию республики за счет осадков, составляет 155,4 км³ в год. 119 км³ воды возвращается обратно в атмосферу в результате испарения, 36,4 км³ уходит на сопредельные территории в виде речного стока. Из соседних тер-

риторий в Белоруссию поступает 20,7 км³ воды. Таким образом, общие ресурсы поверхностных вод составляют 57,1 км³ в год.

Приведенные цифры примерные, так как составляющие баланса зависят от многочисленных факторов дестабильности в пределах годовых и многолетних циклов. Ряд ученых придерживаются мнения, что интенсификация всего комплекса хозяйственной деятельности повлияет в ближайшие десять лет на объем транзитных вод и речного стока незначительно. Однако подобная стабилизация возможна лишь при планировании и учете всех факторов в общем комплексе водного хозяйства республики.

На баланс поверхностных вод существенно влияет их активная фильтрация в нижележащие горизонты. В искусственных водоемах она может достигать 50% суммарного водопотребления.

Продолжает обостряться проблема расхода свежей воды промышленными, энергетическими и коммунальными предприятиями. В первом и втором случаях целесообразно идти по пути замкнутых оборотных систем водоснабжения за счет достижения необходимого уровня очистки от загрязнений в технологическом цикле производства. На коммунальные цели возможно использование возвратных вод малых городов, предприятий пищевой промышленности, комплексов для орошения трав и технических культур. Исследования авторов указывают на обоснованность и целесообразность такого предложения [2].

Заслуживает особого внимания проблема перераспределения поверхностных вод путем переброски их из бассейнов с избыточными ресурсами в бассейны дефицита. В настоящее время такая переброска осуществляется из Вилии в Свислочь. Предполагается также осуществить переброску воды из Немана в Припять. Весьма перспективна в этом отношении Западная Двина и другие реки.

Хозяйственное использование поверхностных вод вызывает нежелательные последствия: подтопление или затопление значительных территорий. Когда почва не покрыта растительностью, избыток влаги вызывает водную эрозию, а ее отсутствие — ветровую. Это резко снижает продуктивность почвы, создает неблагоприятные условия для растениеводства и животноводства.

Неравномерность внутригодовых осадков и стока ведет к наводнениям и паводкам, наносящим периодически ощутимый ущерб народному хозяйству республики. Для предотвращения этих отрицательных явлений необходимы глубокие исследования причин их возникновения. Сейчас широко используются водохранилища для регулирования стока, повышения пропускной способности русел рек, проводятся обвалование пойменных территорий.

Учитывая, что поймы рек являются естественными аккумуляторами половодного и паводкового стоков, сокращение их в резуль-

тате хозяйственного освоения должно компенсироваться водохранилищами. В районах периодических наводнений необходим широко регулируемый водосброс с автоматизированной системой управления и контролем гидрологической обстановки на значительные глубины и обширные территории всего бассейна.

Ограниченное использование поверхностных вод для коммунально-бытовых и производственных нужд обусловлено неравномерным распределением крупных рек и озер по территории Белоруссии, их подверженностью загрязнению, а также необходимостью предварительной очистки вод. Качество же воды для бытовых и производственных нужд стандартизировано. Так, ее свойства, кроме общеизвестных, строго регламентированы: физические — по цветности, запаху, прозрачности, температуре, вкусу и т. д.; химические — по содержанию растворенных и взвешенных примесей и микроэлементов; санитарно-биологические — по содержанию бактерий, спор и других биологических объектов.

Особую ценность для хозяйственно-питьевого обеспечения Белоруссии представляют подземные воды, залегающие на глубине до 500 м. Они характеризуются высокой стабильностью по химическому составу, степени чистоты, содержанию солей и другим примесям. Такие высокие параметры воды обеспечиваются за счет мощной защиты ее от внешних воздействий слоями геологических пород, которые одновременно выполняют функции фильтрующей, дозирующей и дезинфицирующей системы. Общие эксплуатационные ресурсы подземных вод республики оцениваются объемом 44,3 млн. м³/сут. Их распределение также неравномерно. Наиболее обеспечены подземными водами Минская, Витебская и Гродненская области. Насыщенность водоносных горизонтов в результате подвижности подземных вод не стабильна. В весенние месяцы она достигает максимума и снижается к концу лета и началу осени до минимума. Это необходимо учитывать при использовании верхних подземных вод для орошения с целью интенсификации сельскохозяйственного растениеводства, так как календарные периоды наибольшей насыщенности водоносных горизонтов и сроки максимальной интенсивности роста биомассы растений близко совпадают. В это же время пополнение поверхностных вод за счет атмосферных осадков зачастую сокращается до минимума, особенно в засушливые годы. Для социально-экономической оценки этого вывода было бы целесообразно разработать несколько научно обоснованных региональных программ и осуществить их реализацию, что позволило бы в перспективе ограничить влияние погодных факторов на объемы и уровень производства продовольственного сырья.

В 1980 г. в Белоруссии эксплуатируется около 35 тыс. скважин

с суммарным извлечением подземных вод более 2700 тыс. м³/сут при общем потреблении воды из всех источников 4389,7 тыс. м³/сут. В общем балансе хозяйственно-бытового и технического потребления подземные воды составляют сейчас около 70%.

Следует отметить, что техническое оснащение водозаборов проектируется и совершенствуется в одностороннем порядке и направлено в основном на повышение производительности добычи воды. В то же время слабо разрабатываются технические средства измерений, контроля и регулирования процессов восполнения потерь водоносных горизонтов, динамических и химических процессов между подземными и поверхностными водами. В практике для этих целей иногда применяются технические средства и методики, не всегда обеспечивающие современный уровень природоохранных требований.

Пресные подземные воды накапливаются в зонах дренирования речной сети и активной фильтрации других поверхностных источников. Устойчивое равновесие по их составу и объемам может обеспечиваться безусловным равенством годового баланса дренирования и фильтрации с эксплуатационным и естественным расходом. Уже сейчас потребление подземных вод на хозяйственно-бытовые нужды в республике достигло 10% от прогнозных эксплуатационных ресурсов. Тенденция увеличения их добычи в перспективе будет сохраняться.

Интенсивная хозяйственная деятельность в отдельных зонах республики начинает сказываться на водном балансе, его качестве и гидрологическом режиме. Отбор подземных вод без соответствующего их восполнения естественным или искусственным путем неизбежно ведет к коренному изменению установившихся гидрогеологических условий водоносных горизонтов. Об этом свидетельствуют обширные зоны депрессий в районах крупных городов, мелиоративных систем и гидротехнического строительства. Для предотвращения подобных последствий в отечественной и мировой практике применяются эффективные методы искусственного восполнения подземных вод, однако здесь еще имеется ряд нерешенных проблем, в частности недостаточно полно изучены стабильность режимов дренирования и фильтрации, обмен вод различных горизонтов, процессы проникновения солевых и загрязняющих компонентов.

На территории республики есть значительные запасы минеральных вод и рассолов. Они характеризуются разнообразием химического состава и различной степенью минерализации, которая зависит от осадочных и кристаллических пород, водоносных и сопредельных горизонтов. Слабоминерализованные воды отно-

сятся к низкотемпературным и используются для лечебно-профилактических и оздоровительных мероприятий.

Высокоминерализованные рассолы относятся к среднетемпературным и залегают на глубинах в пределах 3000 м. Они являются сырьем для получения ряда редких элементов (брома, йода и др.), дефицитных солей и т. д. Теплосодержание этих вод позволяет попутно при их извлечении организовать парниково-тепличное производство для круглогодичного выращивания свежих овощей и других продовольственных культур. Так что целесообразность проведения поисковых разработок и опытных испытаний по комплексному использованию горячих рассолов несомненна.

Осуществлению этих целей должно предшествовать всестороннее изучение хозяйственных, экономических, экологических вопросов на многие годы вперед, чтобы избежать отрицательных последствий в природной среде.

Чрезвычайно актуальная и острая проблема современности — естественное и искусственное загрязнение поверхностных и подземных вод, а также необходимость их крупномасштабной очистки от этих загрязнений.

В настоящее время существует много методов высокоэффективной очистки природных и сточных вод, серийно выпускается оборудование для этих целей. К наиболее распространенным методам относятся: осветление; обесцвечивание с целью устранения мутности и цветности; обеззараживание путем хлорирования и озонирования, введения ионов серебра; обезжиривание; обессоливание и т. д. Для очистки загрязненных вод широко начали применяться биологические методы. Совершенствуются также физические и химические методы. Однако используемые способы и оборудование водоподготовки остаются дорогими и энергоемкими.

Разработка, проектирование и строительство гидротехнических сооружений и водохозяйственных систем должны обосновываться не столько экономической и территориальной целесообразностью, сколько продолжительностью обеспечения устойчивого равновесия природной среды, растительного и биологического комплекса. Как отмечалось в Отчетном докладе ЦК XXVIII съезду Компартии Белоруссии, «мы должны оставить потомкам не только индустриальные гиганты, но и ухоженные поля, чистый воздух, зеленый шум лесов, незамутненную ясность рек и озер» [3].

Таким образом, использование природных вод должно тесно увязываться с реальными возможностями их естественной и искусственной регенерации. В противном случае нарушится сложившееся и взаимообусловленное естественное равновесие, что повлечет нежелательные последствия для среды обитания вообще и для хозяйственной деятельности человека в частности.

Широкое применение синтетических веществ для технологических целей, сброс отходов и загрязненных вод в естественные водные бассейны необходимо теснейшим образом увязывать с перспективой их глобального рассеяния за счет круговорота воды в природе и ее переносной способности. Степень локализации загрязнения природных вод всегда должна рассматриваться с учетом времени регенеративных и трансмиссионных процессов.

Литература

1. Булавка А. Г. Водные ресурсы и человек.— Мн., 1976.
2. Шевченко М. А. Органические вещества в природной воде и методы их удаления.— Киев, 1966.
3. Материалы XXVIII съезда КПБ.— Мн., 1976, с. 19.

И. Д. БЕЛОГОРЦЕВ

ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ И НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ

Водная система Полесья привлекала к себе внимание человека с древнейших времен. Стоянки первобытного человека периодов палеолита и неолита располагались по берегам Припяти, Щары, Сожа, Березины, среднего Днепра и их притоков. Со временем Полесье стало краем многочисленных городищ, располагавшихся преимущественно в местах слияния рек, а также на берегах рек и озер. Незначительное число городищ обнаружено среди заселенных и заболоченных мест.

Реки для жителей Полесья служили транспортными артериями. Однако единой водно-речной системы не было, реки были разобщены. Первой попыткой создания такой системы для целей навигации и сплава была прокладка двух больших каналов: Огинского и Днепро-Бугского (Королевского) в 60—80-х годах XVIII в.

С развитием капитализма возросло транспортное использование водно-речной системы, что способствовало усилению производственной взаимосвязи между полесскими городами, а также городу развитию промышленных предприятий.

Города Полесья, расположенные по берегам рек, быстро росли. Если в Гомеле, например, в 1861 г. было 17 тыс. жителей, то в 1910 г.— 96 тыс., в Пинске — соответственно 11,6 тыс. и 36,3 тыс.; в Бресте — 21 тыс. и 57 тыс. человек.

Неузнаваемо изменилось Полесье за годы Советской власти. Здесь проводится планомерное, научно обоснованное осушение и