

ЗАДАЧИ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ В ЦЕЛЯХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ РОССИИ

Данилов-Данильян В.И.¹, Асарин А.Е.², Балонишникова Ж.А.³, Иванов А.Л.⁴,
Прохорова Н.Б.⁵

¹Институт водных проблем РАН, ²Гидропроект ОАО «РусГидро», ³ФГБУ «ГГИ»,
⁴РАСХН, ⁵ФГУП РосНИИВХ, Россия

Водопотребление в России, федеральных округах и субъектах Федерации.

В настоящее время в России суммарный водозабор составляет 76,5км³, а объём использованной воды 57,9км³. На промышленное производство используется 66%, на нужды коммунального хозяйства 20%, для орошения 12% и сельскохозяйственного водоснабжения 2%.

Начиная с середины 1980-х гг. объём водопотребления в основном уменьшался. Наиболее заметное снижение водопотребления наблюдалось до 2005г., затем ситуация стабилизировалась. К 2010г. валовые объёмы водопотребления в сравнении с 1985г. снизились более чем в 2 раза: в промышленности с 65км³ до 36км³ в год, в сельском хозяйстве – с 28км³ до 8км³ в год соответственно. Однако удельные показатели при этом практически не менялись: снижение водопотребления объясняется, прежде всего, сокращением производства, а не повышением эффективности водопользования.

Из всех федеральных округов наибольшие величины водопотребления характерны для Центрального, Северо-Западного и Приволжского. Доля промышленного водопотребления во всех федеральных округах, кроме Южного и Северо-Кавказского, составляет от 60 до 90% от полного водопотребления.

Водопотребление на нужды сельского хозяйства во всех федеральных округах, кроме Южного, Северо-Кавказского и Дальневосточного, сведено к минимуму: около 1% от общего водопотребления, даже имеющиеся орошаемые площади, практически не поливаются. В Южном и Северо-Кавказском округах, где сосредоточено большинство поливаемых земель России, водопотребление на нужды сельского хозяйства за последние 15 лет сократилось в меньшей степени, чем в остальных.

Использование воды на коммунальные нужды также снизилось, но незначительно, кроме Центрального Федерального округа, в котором оно сократилось в 1,7 раз.

Нагрузку на водные ресурсы принято характеризовать отношением величины полного водопотребления к возобновляемым водным ресурсам (среднегодовым и за самый

маловодный трёхлетний период). Анализ показывает снижение нагрузки на водные ресурсы России начиная с 1980-х гг., что обусловлено уменьшением водопотребления. Все федеральные округа, кроме одного, имеют низкую нагрузку относительно общих водных ресурсов – менее 10%. Исключение – Северо-Кавказский Федеральный округ, в котором нагрузка высокая – около 30%. Среди субъектов Федерации высокую нагрузку в средние по водности годы имеют Московская область (22%), Калмыкия (34%), очень высокую нагрузку – Ставропольский край (66%). В маловодные периоды в этих субъектах Федерации, а также в Оренбургской и Челябинской областях нагрузка ещё более высока.

В бассейне р.Волги в целом нагрузка на водные ресурсы не превышает 9%, а в маловодные годы – 12%, т.е. находится на грани низкой и умеренной. Однако на Верхней Волге и в бассейне р.Оки ситуация менее благоприятная. Умеренная нагрузка (от 10% до 20%) в средние по водности годы характерна для большинства водохозяйственных участков Дона, Северного Донца и притоков Волги. Однако в маловодный период нагрузка здесь становится высокой. Критически высокая нагрузка (более 60%) наблюдается в бассейне р.Кубань – как в средние по водности, так и, тем более, в маловодные годы.

Оценки водообеспеченности федеральных округов и, особенно, субъектов Федерации изменяются в широких пределах, отражая высокую неравномерность в распределении по территории страны как населения и производства, так и водных ресурсов. Центральный и Северо-Кавказский Федеральные округа характеризуются низкой водообеспеченностью – 3,29 и 2,92тыс. м³/год на человека; наивысшее значение этого показателя – в Дальневосточном Федеральном округе: 294тыс. м³/год на человека. 23 субъекта Федерации имеют низкую водообеспеченность – менее 5тыс. м³/год на человека, из них 5 (Республики Башкортостан и Ингушетия, Белгородская, Курская и Оренбургская области) – очень низкую, т.е. от 1 до 2тыс. м³/год на человека, а ещё 6 (Республика Калмыкия, Ставропольский край, Курганская, Московская и Челябинская области, г.Москва) – катастрофически низкую, т.е. менее 1тыс. м³/год на человека. Наименьшее среди субъектов Федерации (не считая г.Москвы) значение этого показателя – в Ставропольском крае: 0,16тыс.м³/год на человека.

Водообеспеченность экономики России на перспективу

Долгосрочные прогнозы развития российской экономики показывают возможность не только усиления дефицита воды в тех регионах, где он уже наблюдается, но и его формирование практически на всей территории Европейской части России (кроме самых северных областей). Этот дефицит (причём весьма острый) неизбежно возникнет, если реализовываться будет тот из прогнозных сценариев, который предполагает экстенсивный

рост экономики. К сожалению, приходится признать, что вероятность именно такого варианта отнюдь не исключена: за последние 50 лет рост российского ВВП обеспечивался прежде всего за счёт экстенсивных факторов (а также внешних – в периоды роста мировых цен на нефть). Фактически этот прогноз говорит о том, что в Европейской части России дальнейшая ориентация на экстенсивное развитие водопользования и экономический рост несовместимы.

Территориальная неравномерность распределения водных ресурсов в России усиливается сезонной неравномерностью речного стока, около 70% которого приходится на весеннее половодье. Ряд исследователей и работников водохозяйственного комплекса по-прежнему видят решение этих проблем в строительстве ГТС, обеспечивающих территориальное перераспределение стока и/или его сезонное (а также многолетнее) регулирование. В отдельных случаях такие меры целесообразны и даже необходимы. Однако вряд ли это направление (экстенсивное по своей сути, не способствующее повышению эффективности водопотребления) должно быть главным, слишком велики затраты на гидростроительство. Этот вид деятельности никак не может быть отнесён к инновационным, как и обеспечивающие его отрасли промышленности. Предпочтительна ориентация на водосбережение, обеспечиваемое внедрением новых технологий, изменение структуры реального сектора экономики в водонедостаточных регионах с целью постепенного замещения водоёмких отраслей хозяйства маловодоёмкими. Вместе с тем водоёмкие отрасли, т.е. такие, продукцию которых при современном технологическом уровне не удаётся производить с малыми затратами воды, следует активно развивать в регионах, богатых водными ресурсами, имея в виду, в том числе, и рост экспорта водоёмкой продукции.

Переход к интенсивному, водосберегающему и водоэффективному водопользованию предполагает активную инновационную политику во всём водохозяйственном комплексе, т.е. как в основных отраслях-водопользователях, так и в водном хозяйстве. Главная проблема отраслей-водопотребителей – техническая отсталость большинства систем водоочистки и водоподготовки.

Проблемы водохозяйственной отрасли

Сегодня водное хозяйство обеспечивает потребности в воде населения, промышленности, сельского хозяйства, гидроэнергетики, для развития судоходства, рыбного промысла, рекреации. Стоимость основных производственных фондов отрасли оценивается в 350млрд. рублей. Основную их часть составляют системы территориального перераспределения стока

(41%), гидроузлы и гидросооружения для регулирования стока рек (25%), системы и сооружения для водообеспечения орошаемого земледелия и сельскохозяйственного водоснабжения (13%). Стоимость специализированных сооружений для защиты от вредного воздействия вод составляет лишь 3%, хотя по расчётам должна составлять не менее 10–15%.

Сохранение тенденций расточительного водопользования имеет следствием то, что за четверть века не произошло существенных изменений ни удельных показателей водопотребления, ни загрязнения водных объектов производственными предприятиями. Эти тенденции резко отличаются от наблюдаемых в развитых странах, где проводится последовательная политика водосбережения и реализуются комплексные программы охраны водных объектов.

В качестве главных проблем водного хозяйства приходится констатировать:

- качество воды в водных объектах практически всех плотнонаселённых и экономически развитых регионах страны – неудовлетворительное;
- современное состояние водных источников и систем централизованного водоснабжения не гарантирует соответствия подаваемой населению воды санитарно-гигиеническим требованиям; каждый второй житель вынужден пользоваться питьевой водой, не отвечающей этим требованиям;
- значительно растёт, особенно в последние годы, материальный ущерб от вредного воздействия вод вследствие наводнений (ущерб от наводнений в паводкоопасных регионах достигает от 5 до 10% от валового регионального продукта), переработки берегов, подтопления земель (прибрежных территорий водохранилищ вследствие ошибок в дорожном строительстве, и пр.), заболачивания и засоления земель (прежде всего из-за функционирования оросительных систем), водной эрозии;
- в ходе радикальных экономических реформ существенно снизилось инвестирование водного хозяйства; это привело к износу основных водохозяйственных фондов, отсутствию даже простого воспроизводства основного капитала отрасли, недостаточному уровню безопасности гидротехнических сооружений (всех форм собственности);
- далеки от разрешения межотраслевые организационные, экономические, а подчас и политические вопросы согласования интересов различных водопользователей; научные разработки в этой области не находят практического применения в виду отсутствия в системе исполнительной власти органа, уполномоченного принимать решения по таким вопросам и заинтересованного в этом;
- остро ощущается недостаток гидрометеорологической информации, как текущей вследствие недостаточного развития сети наблюдений, так и ретроспективной – из-за

невосполнимых изъянов и утрат за прошлые годы; не согласованы системы мониторинга: гидрологического, гидрохимического и гидробиологического, наблюдения ведутся в разных створах, в разные сроки и по нескоординированным программам, гармонизация этих видов мониторинга – важная научная и практическая задача;

- отрасль испытывает исключительный дефицит квалифицированных кадров на всех уровнях и во всех своих звеньях.

Гидроэнергетические проблемы

Более 90% регулирующего объёма водохранилищ приходится на крупные гидроузлы с гидроэлектростанциями. Значительная часть этого объёма размещена в водохранилищах Волжско-Камского (86км³) и Ангаро-Енисейского (140км³) каскадов гидроузлов.

Режимы использования водных ресурсов водохранилищ регламентированы Правилами использования водных ресурсов (ПИВР), которые должны уточняться и пересматриваться хотя бы раз в 10 лет. Работы по составлению Правил ведутся с учётом формулировок Водного кадастра, определяющего состав обязательных вопросов, включаемых в Правила, а также Методических указаний по их разработке. При анализе практического опыта использования Правил, их соответствия фактическому режиму работы водохранилищ, оценке отклонений от них и экономических последствий разработки ПИВР встретились с чрезвычайными трудностями – необходимостью экономической оценки требований водопользователей. Такая оценка оказалась невозможной из-за отсутствия денежных нормативов потерь отраслей (водный транспорт, водоснабжение населения или промпредприятий) при недополучении требуемых расходов (уровней) или объёмов воды, или электроэнергии. Одна из причин отсутствия таких нормативов – общее неблагополучие в сфере учёта и анализа хозяйственной деятельности. Без соответствующей информации о действительном положении дел качественно разработать нормативы невозможно.

Похожее положение с определением ущербов от затопления. Не секрет, что местные власти завышают потери при наводнениях, надеясь на полную компенсацию Федеральными органами.

Специального анализа и обоснованной регламентации требуют правила (и оценка последствий) добычи нерудных материалов и путевых работ водного транспорта в руслах рек. В результате этих действий, подчас никем не согласованных, происходит посадка уровней воды.

Важнейшей методологической и практической задачей управления водохранилищами является определение приоритетов удовлетворения требований участников водохозяйственного комплекса в годы пониженной водности, а также установления

предельно допустимых ограничений (урезок) гарантированной водо- и/или энергоотдачи. Требуется обновление нормирования попусков различного целевого назначения [санитарных (экологических), в интересах сельского и рыбного хозяйства, навигационных] на современной научной основе с обязательным учётом местной специфики.

Специального внимания заслуживает проблема гидрологической безопасности гидроузлов вообще и, в частности, гидроузлов с ГЭС. Согласно данным мировой статистики последних десятилетий, более 20% случаев разрушения (прорыва) плотины связаны с недостаточностью водопропускных сооружений, пропускная способность которых не соответствует современной оценке максимального стока. Причинами такого несоответствия являются: 1) недостаточная продолжительность рядов наблюдений за максимальным стоком реки к моменту завершения проектирования гидроузла; 2) ошибки инженеров-гидрологов в подборе типов кривых распределения вероятностей максимальных расходов воды или при определении их параметров; 3) увеличение интенсивности экстремальных осадков в странах и регионах с муссонным климатом, наблюдаемое в последние десятилетия; 4) неудовлетворительное состояние водопропускных сооружений в результате их износа в течение длительной эксплуатации и недостаточная квалификация эксплуатационного персонала.

Особо следует отметить опыт аварии на Саяно-Шушенской ГЭС, когда из водопропускного фронта гидроузла выпали гидроагрегаты ГЭС. К счастью, за год до катастрофы началось строительство дополнительного берегового водосброса, введённого в эксплуатацию в 2011 г., и половодья на Енисее в последние годы были далеко не экстремальные.

Составление сотен ПИВР, предусмотренное ФЦП «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012–2020 годах», вынуждает бассейновые водные управления допускать к конкурсам на такие разработки практически всех желающих без контроля профессиональной подготовленности исполнителей. Можно полагать, что в результате объективного рассмотрения проектов ПИВР высококвалифицированными экспертами, число которых в настоящее время крайне ограничено, значительную часть проектов придётся переделывать. Весьма вероятно, что по аналогичным причинам такая же судьба может ожидать и разработанные, но пока не утверждённые многочисленные схемы комплексного использования и охраны водных ресурсов (СКИОВО).

Водные проблемы агропромышленного комплекса

Объём изъятия воды для нужд сельского хозяйства в России в 1980–90 гг. составлял 37–41 км³. При этом объём используемой сельским хозяйством свежей воды на протяжении 1980-х гг., несмотря на заметный рост производства, был довольно стабильным – 25–29 км³. С началом радикальных реформ объём используемой свежей воды стал неуклонно снижаться, к 2010 г. – до 12 км³.

В сельском хозяйстве самый крупный водопотребитель – орошаемое земледелие. С 1970 по 1990 гг. площадь орошаемых земель в РСФСР выросла с 1,9 до 6,1 млн. га. Однако с начала 1990-х гг. резкое снижение финансового обеспечения отрасли, обвальное сокращение затрат на поддержание мелиоративных систем в рабочем состоянии привело к снижению использования орошаемых земель. Площадь регулярного орошения стала неуклонно уменьшаться и уже к 2000 г. приблизилась к 4,5 млн. га, сократившись к настоящему времени до 4,2 млн. га. Быстрыми темпами этот процесс проходил в Северо-Западном Федеральном округе, где площадь орошаемых земель уменьшилась в 2,7 раза. В Центральном и Приволжском округах она сократилась в 1,6 раза. В основных районах орошаемого земледелия – Нижнем Поволжье и Северном Кавказе – орошаемые угодья в основном удалось сохранить, снижение составило до 20%. На нужды регулярного и лиманного орошения в России используется около 8 км³ воды в год (в том числе в бассейнах рек: Кубани – 2,4 км³, Терека – 2,3 км³, Сулака – 0,7 км³, Волги – 1,4 км³, Дона – 1,0 км³).

Более динамично сокращалась площадь фактически политых земель. Если в 1970–80-е гг. дополнительно поливалась значительная часть земель, неучтённых в числе орошаемых (так называемые земли инициативного орошения), то в 1990-е гг. не хватало средств на проведение поливов даже на землях, оборудованных стационарной оросительной сетью. Площадь фактически политых земель в целом по России снизилась с 5–5,2 млн. га в 1986–88 гг. до 2,4–3 млн. га в настоящее время. За 25 лет удельное водопотребление в орошаемом земледелии России снизилось более чем в 2 раза (с 3,7–4 до 1,7 тыс. м³/га). В Южном Федеральном округе, несмотря на все трудности, ежегодно поливается около 70% земель.

Сельскохозяйственное водоснабжение (за исключением орошения) базируется преимущественно на подземных водах, доля которых в общем объёме водопотребления составляет свыше 80%. Население некоторых регионов, где отсутствуют подземные воды питьевого качества, снабжается привозной водой. Это характерно для Калмыкии, Ставропольского края. Централизованным водоснабжением охвачено около 30% сельских населённых пунктов. Однако большинство систем водоснабжения (более 60%) нуждаются в техническом улучшении, в том числе более 30% – в реконструкции.

Протяжённость сельских водопроводных сетей составляет 187тыс. км, или 4,8м на одного жителя, что в 3 раза ниже, чем в развитых странах. Населённые пункты и животноводческие фермы часто получают воду, не соответствующую установленным требованиям, так как не обустроены сооружениями по улучшению качества подаваемой воды. В сельской местности водой низкого качества пользуются 16,6млн. человек. Особенно тревожное положение сложилось в полупустынных и пустынных районах страны, где в населённые пункты в качестве питьевой подаётся вода с недопустимо высокой концентрацией солей, удаление которых при водоподготовке практически не применяется из-за высоких затрат. Эксплуатация систем сельскохозяйственного водоснабжения в целом организована плохо, за исключением групповых водопроводов. Локальные водопроводы эксплуатируются силами сельскохозяйственных предприятий, не располагающих необходимыми возможностями для их содержания в удовлетворительном санитарно-техническом состоянии. После 1990г. объёмы строительства и реконструкции водопроводных сетей и буровых скважин сократились в 15–20 раз. Лишь с 2000г. в небольших объёмах возобновилось строительство групповых водопроводов, на отдельных системах осуществлена модернизация оборудования по очистке природных вод, приобретены экспресс-лаборатории для определения качества воды, проведена инвентаризация групповых водопроводов, находящихся в федеральной собственности.

Наиболее значительно потребление воды из систем сельскохозяйственного водоснабжения после 1990г. снизилось в Северо-Западном, Южном, Приволжском и Уральском округах – в 6–8 раз. В Центральном и Сибирском округах это снижение составило 5 раз, на Дальнем Востоке – 2,7 раза. В целом по России, потребление воды из систем централизованного водоснабжения в расчёте на одного сельского жителя снизилось с 289л/сутки в 1990г. до 53л/сутки в 2005г., то есть в 5,5 раз. Это произошло главным образом в результате резкого сокращения поголовья скота и птицы.

Объём отведения сточных и коллекторно-дренажных вод от объектов сельского хозяйства составляет 17-20% общего объёма сточных вод в России, снижаясь в отдельные годы до 13-15%. Если к началу 1990-х гг. он достигал 14-15км³, то в дальнейшем стал постепенно снижаться и к 2005г. составил 6км³. При этом несколько повысилась доля отводимых вод, требующих очистки.

Развитие централизованных систем водоснабжения на селе не сопровождалось адекватным строительством систем канализации. В настоящее время лишь 5% сельских населённых пунктов имеют канализационные сети, в то время как централизованным водоснабжением охвачена треть поселков; через очистные сооружения проходит лишь 65-70% образующихся

сточных вод. Основная масса сбросных вод идёт на поля фильтрации, вызывая подъём уровня грунтовых вод, подтопление и загрязнение земель. Сточные воды объектов животноводства практически не подвергаются очистке и наносят значительный урон качеству природных вод и окружающей среде.

Ситуация с очисткой загрязнённых вод непрерывно ухудшается. В середине 1980-х гг. через очистные сооружения проходило 130-180млн.м³ загрязнённых стоков, из них нормативно очищалось 60-100млн.м³ (что составляло 3-5% всего объёма, подлежащего очистке), а 70-100млн.м³ сбрасывались в водные объекты условно очищенными. При этом 1,5-2км³ загрязнённых стоков сбрасывалось в водоёмы вообще без очистки. К настоящему времени доля очищенных сточных вод уменьшилась до 0,5% всего объёма стоков, подлежащих очистке.

Основную массу возвратных вод в АПК составляют коллекторно-дренажные воды с орошаемых земель – 4-5км³ в год, которые отнесены в настоящее время к категории «нормативно-чистых». Фактически большая часть этих вод загрязнена ядохимикатами, азотными и фосфорными соединениями, минеральными веществами. Никакой очистке эти воды не подвергаются. Повторное использование части коллекторно-дренажных вод не даёт заметного эффекта для снижения их загрязняющего воздействия на водоисточники.

Развитие АПК требует проведения комплекса мероприятий по сельскохозяйственному водоснабжению и развитию оросительных мелиораций. Для этого, в частности, необходим более полный и точный учёт потребностей сельского хозяйства в воде, чем заложен в имеющихся проектах СКИОВО.

Совершенствование управления

Превращение водного хозяйства России в передовую, отвечающую современным требованиям, инфраструктурную и ресурсообеспечивающую отрасль требует значительных капитальных вложений (только на водоснабжение и канализацию, по разным экспертным оценкам, требуется от 600млрд. до 1,8трлн. руб.). Однако инвестиции могут быть эффективно освоены только в том случае, если одновременно будет совершенствоваться управление водным хозяйством и водохозяйственным комплексом страны в целом. Для выполнения задач, стоящих перед управлением отраслью, необходимо развитие рыночных отношений в водопользовании. Однако рынок развивается в соответствии с действительными интересами общества лишь тогда, когда государство всемерно способствует формированию необходимой для этого институциональной среды, создаёт надлежащую правовую основу (включая законы, подзаконные акты, нормативы и пр.) и

действенную правоприменительную систему. Из многообразных мер в указанных направлениях, значение которых далеко выходит за границы водохозяйственного комплекса, для последнего необходимы прежде всего следующие (давно известные, но практически не осуществляемые, в том числе и потому, что в действующем Водном кодексе эти и смежные вопросы просто проигнорированы):

1. Изменение системы платности водопользования: все услуги водного хозяйства должны быть платными для всех хозяйствующих субъектов (если необходимо их субсидирование, как, например, в сельском хозяйстве, оно должно производиться в зависимости от результатов деятельности, а не бесплатным предоставлением дефицитных ресурсов, которое подталкивает к водорасточительству); исключения возможны только по социальным, а не экономическим мотивам (например, для отдельных групп населения или по некоторым видам социальных услуг).

2. Реформа системы нормирования воздействий на водные объекты на основе перехода к принципу наилучших доступных технологий, пересмотра стандартов качества воды, установления рациональных (прежде всего – реально осуществимых) требований к нему для водных объектов различного типа пользования и т.п. Пора прекратить порочную практику, когда за загрязнение платит не тот, кто производит загрязнения, а тот, кто вынужден сбрасывать содержащую их воду, когда платить приходится за сброс воды, более чистой, чем в водоприёмнике, и т.п.

3. Развитие системы страхования в водопользовании, охране вод и защите от их негативного воздействия, включающей как добровольное, так и обязательное (когда это целесообразно и, тем более, необходимо) страхование; разработка системы идентификации рисков водопользования и деятельности на водосборной территории; зонирование территории страны по уровню опасности негативного воздействия вод (кадастр территорий рискованного хозяйственного освоения) с соответствующей системой нормативов.

Водная Стратегия Российской Федерации на период до 2020 года, ФЦП «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012–2020 годах» в принципе ориентируют на такие изменения в системе водохозяйственного управления. Однако научная проработка соответствующих заданий, контроль за следованием Стратегии и выполнением ФЦП недостаточны. Кроме того, два экстраординарных наводнения последних лет (г.Крымск, 2012г.; бассейн р.Амур, 2013г.) показали, что разделы этих документов, касающиеся опасных воздействий водной стихии, требуют усиления и доработки.