

## **Водное хозяйство России**

**Данилов-Данильян В.И.**

В России доступные возобновляемые запасы воды составляют  $4260 \text{ км}^3$ , а на душу населения – более  $29000 \text{ м}^3$ , здесь сосредоточено около четверти мировых запасов пресных поверхностных и подземных вод. Россия занимает второе место в мире по валовым ресурсам пресной воды, а по водообеспеченности в расчете на душу населения – третье место среди крупных стран. Однако внутригодовое распределение водных ресурсов в России неблагоприятное: большая часть годового стока почти во всех реках приходится на весенний паводок, из-за этого для обеспечения равномерного поступления воды потребителям требуется во многих случаях создание водохранилищ. Неравномерно и распределение водных ресурсов по территории: доминирующая доля на Азиатскую часть территории страны, с малочисленным населением, неблагоприятным климатом и слабо развитой экономикой. В наиболее населенных районах Северного Кавказа на человека приходится порядка  $1800 \text{ м}^3$  в год, нередко отмечается нехватка воды, особенно в засушливые годы.

В России насчитывается 2220 больших, средних и малых водохранилищ с объемом от 1 млн  $\text{м}^3$  и более. Водозабор из водоисточников составляет около  $80 \text{ км}^3$  в год (2007 г.). Эксплуатационные запасы подземных вод составляют  $30 \text{ км}^3$  в год, а извлекается из недр около  $11 \text{ км}^3$  в год, в основном на хозяйственно-питьевые нужды. В ряде местностей происходит переэксплуатация подземных вод, например в районах Москвы, Брянска, Курска, Санкт-Петербурга с понижением уровня воды на 65-150 м. Забор морской воды составляет несколько более  $5 \text{ км}^3$  в год.

Водозабор в России составляет менее 2% от доступных водных ресурсов. Основная часть извлекаемой воды (64%) используется в промышленности, а оставшаяся часть – для коммунально-бытовых нужд (19%) и в сельском хозяйстве (17%). В период с 1965 г. до середины 1970-х гг., отмеченный высокими темпами экономического роста, активно росли все хозяйственные воздействия на водные ресурсы, потребление воды увеличилось за эти годы в 2–2,5 раза. С 1975 г. до конца 1980-х годов рост экономики замедлился, кроме того, стали внедряться водосберегающие технологии, и воздействие на водные ресурсы практически стабилизировалось. В сравнении с 1970 г. к 1990 г. количество оборотной и последовательно используемой воды увеличилось в три раза. Сократился более чем на 30% объем воды для орошения, по-видимому, в связи с повышением естественной увлажненности на юге Европейской части России. В период 1975–1990 гг. общее водопотребление составляло около  $100 \text{ км}^3$  в год, лишь в конце 1980-х гг. начало несколько снижаться, затем наступило резкое, а с 1995 г. более плавное падение, продолжающееся по сей день, хотя водопотребление в промышленности несколько возросло в 2004–2007 гг.

Особенностью использования водных ресурсов в России является низкая эффективность. При падении промышленного и сельскохозяйственного производства в 1990-х гг. эффективность использования водных ресурсов снижалась в промышленности, где удельное водопотребление на единицу произведенной продукции в денежном выражении (в сопоставимых ценах) выросло в 1,5 раза, и только после 2000 г. наметилось уменьшение удельного водопотребления. В коммунально-бытовой сфере изменения были незначительными. В сельском хозяйстве водопотребление сильно снизилось. Это было связано не с повышением эффективности использования воды, а с сокращением орошаемого земледелия, в ряде регионов – на 60–80% (Центрально-Черноземный, Дальневосточный, Волго-Вятский), уменьшением поголовья скота на крупных животноводческих фермах и, частично, длительным периодом повышенной водности на территории России. На Северном Кавказе, основном районе орошаемого земледелия, при падении водопотребления на орошение на 30% удельное водопотребление выросло на 9%.

Централизованным водоснабжением питьевой водой в России охвачено только 2/3 населения. Это в основном жители городов и поселков городского типа, сельское население получает воду в основном из колодцев или поверхностных водоисточников.

Рост удельного водопотребления отражает тот факт, что в 1990-е годы относительное сокращение сброса (водоотведение) сточных вод оказалось меньшим, чем относительный спад промышленного производства. Этот факт не представляется неожиданным. Дело в том, что предприятия, оказавшись в трудном экономическом положении, а весьма многие – на грани выживания, в целях экономии финансовых средств практически прекратили техническое перевооружение и модернизацию основных средств и, тем самым, реализацию мер по водосбережению. Жесткая экономия «подкосила» и природоохранные мероприятия, более того, многие действовавшие очистные сооружения постепенно пришли в негодность, не ремонтировались и не обновлялись. Кроме того, экономический спад 1990-х гг. в силу очевидных причин очень слабо повлиял на динамику водопотребления в жилищно-коммунальном секторе: в 1999 г. использование воды на хозяйственно-питьевые нужды составило 91,1% от уровня 1990 г., в остальные годы за период 1993–2002 гг. этот показатель был не меньше 93,3%.

Водоотведение составило к 2000 г. около 55 км<sup>3</sup> в год, из которых значительную долю – около 40% составляют загрязненные воды. Высокая доля загрязненных сточных вод обусловлена понижением эффективности очистных сооружений в период спада производства. Для России характерны аварийные сбросы загрязненных вод, а также нелегальные сбросы в обход очистных сооружений в ночное время. В целом в России без очистки в водные объекты сбрасывается около 20% неочищенных канализационных вод. Ежегодный ущерб от загрязнения водных объектов в первые годы XXI в. составлял в среднем около 70 млрд руб. (в ценах 2001 г.), за последние годы этот показатель возрос.

Обследование, проведенное в середине 1990-х гг., показало, что более чем в половине городов России питьевая вода по содержанию индикаторного

галоморфного соединения – хлороформа не соответствует гигиеническим требованиям. С тех пор ситуация практически не изменилась.

Низкое качество доставляемой населению питьевой воды обусловлено не только загрязнением ее источников, но и – нередко – отсутствием водоохраных зон вокруг них, отсутствием или низким качеством оборудования на станциях водоподготовки, неудовлетворительным состоянием водопроводных сетей. Физический износ последних в настоящее время оценивается в 65–70% (более 334 тыс. км), в срочной замене (не ремонте!) нуждаются не менее 34% (176 тыс. км), утечки из систем водоснабжения по официальным данным составляют 3,26 км<sup>3</sup> в год. Отметим, что экспертные данные (на основе специальных обследований) о потерях воды в ЖКХ обычно не менее чем в два раза превышают официальные.

Для водного хозяйства и экономики в целом Европейской части России огромное значение имеет Волжско-Камский каскад водохранилищ. Эта система вносит критически важный вклад в современную российскую гидроэнергетику, гидромелиорацию, водный транспорт, водообеспечение промышленности и жилищно-коммунального хозяйства. Однако экологическое значение Волжско-Камского каскада (как и других водохранилищ, особенно равнинных) далеко не однозначно. С одной стороны, водохранилища перерабатывают и депонируют огромное количество загрязнений, поступающих в Волгу и Каму со сбросными водами промышленных и коммунальных предприятий, стоками с городских территорий и сельскохозяйственных полей. Какой была бы вода в Волге и Каме при современном уровне поступающих в эти реки загрязнений без такой работы водохранилищ, трудно даже представить. С другой стороны, многократное замедление прохождения воды, перегораживание рек плотинами, затопление значительных территорий водохранилищами и иные факторы имеют несомненные негативные экологические последствия.

Для улучшения работы водного хозяйства России необходимо увеличение прямого финансирования ремонта действующих и создания новых ГТС многоцелевого назначения. Однако этого недостаточно: отрасль страдает нехваткой квалифицированных кадров, без которых нельзя освоить современные методы автоматизированного управления водными ресурсами и водохозяйственными системами.

### **Водные объекты России: экологическое состояние, негативные последствия гидрологических процессов, влияние изменений климата**

По экологическому состоянию водные объекты России классифицируются от чистых до экстремально загрязненных. Максимальный уровень загрязнения наблюдается в районах наибольшего промышленного и сельскохозяйственного развития, где проживает 2/3 населения страны.

Практически все водные объекты водосбора р. Волги подвержены антропогенному воздействию, и качество воды в них не отвечает нормативным требованиям. Большинство загрязняющих веществ относится к первому и второму классам опасности. Для верхнего и среднего участков р. Волги даже

среднегодовые концентрации весьма многих поллютантов превышают предельно допустимые. Массовые сбросы загрязненных сточных вод предприятиями промышленности и жилищно-коммунального хозяйства, диффузный сток с городских территорий, промплощадок и сельскохозяйственных полей приводят к тотальному загрязнению поверхностных и многих подземных источников водоснабжения, в результате чего порядка 35% проб воды в этих источниках не соответствуют стандартам качества (имеются и другие оценки, как выше, так и ниже приведенной). Только 1% воды источников, используемых для питьевого водоснабжения, соответствует 1-му классу качества, т.е. может употребляться без очистки.

Состояние подземных вод в бассейне реки часто также не соответствует санитарным нормам, особенно в районах промышленных городов, где ПДК превышены в десятки, а иногда и в сто раз, наиболее значительно загрязнение нефтепродуктами (Брянская, Вологодская, Орловская, Ростовская, Самарская, Свердловская области) и фенолом (Череповец, Редкино, Москва, Саратов, Тольятти). В Калмыкии, Ярославской и Костромской областях отмечено невыполнение нормативов соответственно в 71, 45, и 38% исследуемых случаев, и в 20–30% случаев еще в 11 административных единицах. Наихудшее положение сложилось в Вологодской, Владимирской, Тверской, Нижегородской, Саратовской областях и Башкирии.

Негативное воздействие гидрологических процессов (наводнения, подтопления, сели, засухи и пр.) проявляется в России достаточно широко, хотя и не с такой катастрофической силой, как случается в тропических странах. По данным МЧС России подвержены затоплению 400 тыс. км<sup>2</sup> территории, более 300 городов, тысячи мелких населенных пунктов с населением более 4,6 млн чел., более 7 млн га сельхозугодий. Среднегодовое воздействие от наводнений экспертно оценивается около 50 млрд руб. в год. Защищающие от наводнений гидротехнические сооружения (ГТС) из-за неудовлетворительного состояния подчас сами становятся источниками опасности. Так, в 2006 г. уровень технического состояния ГТС, подведомственных Минтрансу России, оценивался следующим образом: нормальный – 21,1%, пониженный – 57,7%, неудовлетворительный – 16,5%, опасный – 4,8%.

В российской системе учета негативных воздействий на окружающую среду практически отсутствует официальная статистика разливов нефти вследствие порывов и иных аварий на магистральных нефтепроводах и в коллекторных сетях районов нефтедобычи. То обстоятельство, что почти каждый разлив нефти и нефтепродуктов влечет загрязнение водных объектов, не учитывается официальной статистикой негативных воздействий хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду, не подпадает ни под одну из рубрик этой статистики (выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, сброс загрязненных вод, образование отходов, нарушение земель, радиационное загрязнение, электромагнитное излучение, шум, вибрация). Гидроэкологическая подсистема мониторинга состояния окружающей среды констатирует нефтяное загрязнение водных объектов как четвертое по объемным показателям (три первых места занимают взвешенные вещества, общий фосфор и соединения

железа; сброс нефтепродуктов со сточными водами за период 2003–2007 в тыс. т составил: 2003 – 5,6; 2004 – 6,6; 2005 – 3,7; 2006 – 4,6; 2007 – 3,1), но для многих рек и озер, подверженных антропогенным воздействиям (тем более – водохранилищ), оно стало основным. Однако конкретные источники (соответственно, виновники) этого загрязнения идентифицируются в редких случаях, и главная причина здесь – фактическое отсутствие в стране системы мониторинга источников загрязнения. Соответственно, нет информации о долях отраслей народного хозяйства в общем загрязнении водных объектов нефтепродуктами. Имеющиеся данные не оставляют сомнений в том, что доля нефтедобычи и нефтепроводов в этом загрязнении весьма значительна. Постоянный вклад в загрязнение вод вносят малые протечки дюкеров, что связано с высокой степенью износа большинства магистральных трубопроводов в России. Примером может служить дюкер через р. Сура, впадающую в Чебоксарское водохранилище, где наличие такой утечки было случайно зафиксировано в ходе экспедиционных исследований. Однако велики доли и обрабатывающей промышленности, и транспорта (водного и автомобильного преимущественно).

Весьма серьезные проблемы могут возникнуть вследствие глобальных климатических изменений. Изменения режима осадков, обусловленные глобальным потеплением, для России будут, скорее всего, неблагоприятными. Значимые изменения как среднегодовой приповерхностной температуры воздуха, так и среднегодовых осадков должны произойти уже в первой половине XXI века. На Европейской части территории России прогнозируется ухудшение водообеспеченности. Однако более тревожными выглядят прогнозируемые изменения режима осадков. Ожидаемое существенное увеличение неравномерности выпадения осадков означает одновременное усиление угрозы как наводнений, так и засух на этой территории.

Названные прогнозы отражают прямое воздействие климатических изменений на гидрологические характеристики, основополагающие как для водообеспеченности, так и для мер по снижению ущерба от наводнений и иных связанных с гидрологическими процессами явлений. Однако прямое воздействие может быть усилено косвенными эффектами, обусловленными, прежде всего, ухудшением экологической обстановки на водосборах.

Ухудшение экологической обстановки на водосборах окажет негативное влияние не только на сезонное и внутрисезонное распределение речного стока, но, даже в большей мере, на качество воды в природных источниках, поскольку ухудшение здоровья среды всегда снижает ее ассимиляционный потенциал. Обострению ситуации будет способствовать и изменение потребности в воде; в частности, в черноземных областях, на юге европейской части, в степях южного Урала и других регионах следует ожидать роста потребности в воде для орошения в связи с учащением и усилением засух. Неизбежно и притом почти повсеместно возрастут затраты на обеспечение населения качественной питьевой водой. Изменения климата обуславливают возникновение ряда новых возможностей, в частности, для развития сельского хозяйства (например, благодаря удлинению вегетационного периода), однако ряд обстоятельств, среди

которых едва ли не первое место занимает ухудшение водообеспеченности, станут препятствием для того, чтобы реально воспользоваться этими возможностями, во всяком случае, в течение первых десятилетий после их появления. Потребуются значительные капитальные вложения и, особенно, организационные и управленческие усилия, возрастут требования к качеству и уровню квалификации труда. Россия всегда тяжело переживала эпохи перемен, не станет исключением и перемена климата.

Для улучшения экологического состояния водных объектов необходимо, прежде всего, существенное улучшение гидроэкологического мониторинга и мониторинга источников загрязнения вод. Требуется внедрение экономических механизмов, которые стимулируют загрязняющие предприятия внедрять технологии очистки сточных вод. Очень важны общеэкологические меры, такие как воссоздание системы экологических фондов, восстановление экологической экспертизы. Необходима радикальная переработка «Водного кодекса» в направлении его экологизации.