

ФЕДЕРАЛЬНОЕ СОБРАНИЕ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Управление водными ресурсами в России.
Законодательное регулирование
и перспективы

Издание Государственной Думы
2014

УДК 349.6(470)

ББК 67.407.4

У67

Под общей редакцией
председателя подкомитета по водным ресурсам Комитета Государственной
Думы по природным ресурсам, природопользованию и экологии

Г. А. Карлова

Составитель

В. В. Каширин, помощник депутата Государственной Думы,
советник государственной гражданской службы 2 класса

У67 **Управление** водными ресурсами в России. Законодательное регулирование и перспективы. – М.: Издание Государственной Думы. 2014. – 192 с.

Развитие водохозяйственного комплекса России является одним из ключевых факторов обеспечения экономического благополучия и социальной стабильности, национальной безопасности страны и реализации конституционных прав граждан на благоприятную окружающую среду.

Российская Федерация принадлежит к числу государств, наиболее обеспеченных водными ресурсами. Отечественный водохозяйственный комплекс, который является одним из крупнейших в мире, включает более 30 тыс. водохранилищ и прудов общим объемом свыше 800 куб. км.

Громадный объем водного хозяйства характеризуется сопоставимой проблематикой.

Важным фактором в решении проблем водного хозяйства является совершенствование водного законодательства.

Водным кодексом Российской Федерации, вступившим в силу в 2007 году, внесены значительные изменения в государственное управление использованием и охраной водных объектов.

За истекший период завершено формирование нормативной правовой базы, обеспечивающей реализацию положений Водного кодекса Российской Федерации, создана система органов государственной власти субъектов Российской Федерации, осуществляющих в установленном порядке реализацию отдельных полномочий Российской Федерации в области водных отношений.

В то же время, представляется необходимой актуализация водного законодательства в свете изменения действующего правового поля, социально-экономической и политической ситуации.

В данном сборнике нашли отражение взгляды авторов на проблемы водного хозяйства России и пути их законодательного решения.

УДК 349.6(470)

ББК 67.407.4

к условиям членства Российской Федерации в ВТО» отсутствует раздел по ЭТУ.

Одним из основополагающих принципов ВТО является принцип заполнения пустоты в национальных законодательствах в области технического регулирования. Например, у нас нет технического регламента на использование определённых буровых растворов, но у наших иностранных партнёров есть свой, и они с радостью применяют его на нашей территории, справедливо ссылаясь на наши обязательства по ВТО. Если нет национального стандарта – импортёр имеет право использовать свой, более того, этот стандарт становится обязательным для нас. Ну а то, что в результате применения этих самых растворов завтра наши подземные воды нельзя будет пить – это, к сожалению, уже наши проблемы, ведь импортёр ничего не нарушил, регламента или стандарта не было.

В этом случае ситуация принципиально меняется. Если сегодня мы боремся с нарушителями закона, которые ссылаются на его несовершенство, то завтра нам придётся бороться с выстроенной системой, что гораздо сложнее.

Примеры негативного использования чужих стандартов

К сожалению, уже есть примеры подобной ситуации. Речь идёт о добыче сланцевого газа на Украине. Каковы экологические последствия такой добычи? Высокая стоимость добычи в значительной степени определяется необходимостью использования большого объёма весьма токсичных реагентов, воздействие которых на окружающую среду не вполне изучено.

Пользуясь слабостью власти и отсутствием технических регламентов, ряд компаний начали добычу сланцевого газа на Украине. Негативные последствия видны уже сегодня. Это, прежде всего, тотальное загрязнение подземных вод в районах добычи. На общественных слушаниях представители одной из газодобывающих иностранных компаний заявили, что образующаяся в процессе производства сточная вода содержит не более 5% «вещества, похожего на шампунь», что явилось единственным объяснением возможного ущерба. Для сравнения 5% – это приблизительно две чайных ложки шампуня на стакан чая или кофе, именно такую воду населению было предложено использовать в дальнейшем для питья. При этом отсутствие национальных стандартов привело к тому, что даже размер компенсации за такое загрязнение определяется на основе предложений компании-разработчика месторождения.

Данный пример очень показателен, ведь всё происходит на наших глазах в режиме реального времени. Украина вступила в ВТО в мае 2008 г. Начало разработки сланцевого газа – август 2012 г. Первые последствия такой разработки стали проявляться буквально осенью 2012 г.

Сегодня работы на первых месторождениях в Донецкой и Харьковской областях приостановлены, ущерб не определён, компенсация жителям, лишившимся источников водоснабжения и фактически возможности проживать в родных местах, составила около 10 тысяч гривен (или около 1 тыс. долларов США) за 1 га земли.

Предложения

Сегодня у нас осталось совсем немного времени до завершения переходного периода, отведённого новым участникам ВТО на формирование национальной базы технических регламентов и стандартов. С 01.01.2015 вступает в силу вышеописанный принцип ВТО, касающийся национальных стандартов. Необходимо уже сегодня резко активизировать работу по формированию базы национальных стандартов. Поручить Минстрою России, Минприроды России, Минрегиону России организовать работу по разработке данных стандартов. Для координации работ было бы целесообразно организовать рабочую группу (комиссию), с участием представителей указанных министерств, органов законодательной власти, профессиональных саморегулируемых организаций. Было бы правильным участие в работе данной группы представителей Администрации Президента России. Также государству необходимо обеспечить поддержку профильным саморегулируемым организациям в разработке ими проектов отраслевых национальных стандартов.

Природные богатства России – это наше величайшее достояние, и их сохранение и использование на благо будущих поколений является нашим долгом.

ФОРМИРОВАНИЕ РЕСУРСОВ ПОВЕРХНОСТНЫХ И ПОДЗЕМНЫХ ВОД ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ²⁷

Джамалов Р.Г. (док. геол.-минерал. наук), Сафронова Т.И., Телегина А.А. – Институт водных проблем Российской академии наук, Куреева М.Б. (канд. геогр. наук), Фролова Н.Л. (док. геогр. наук) – Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Выполнена оценка и проведён анализ изменений характеристик годового, межennaleго и минимального месячного стока рек европейской территории России за последние 35 лет (1970–2005 гг.) в сопоставлении с примерно аналогичным по продолжительности периодом (1935–1969 гг.) Исследованы генезис стока для разных бассейнов рек и основные причины современных изменений стоковых

²⁷ Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проекты 11–05–00467, 14–05–00341).

характеристик. Установлены региональные закономерности гидролого-гидрогеологических процессов и проведено районирование территорий с выделением особенностей формирования стока рек европейского севера, бассейнов Волги, Дона, Урала и др. Проведена переоценка естественных ресурсов поверхностных и подземных вод за период 1970–2005 гг. с построением соответствующих карт. Выполнен анализ водообеспеченности и нагрузки на водные ресурсы.

Введение

В настоящее время назрела необходимость переоценки возобновляемых водных ресурсов (естественных ресурсов подземных и поверхностных вод) в связи с изменением климатических характеристик, влияющих на формирование элементов водного баланса речных бассейнов. Изучение современных особенностей формирования подземной и поверхностной составляющих речного стока позволяет судить о распределении общих водных ресурсов на европейской части России (ЕЧР) в их динамике под влиянием нестационарного климата.

Выполненная комплексная оценка водных ресурсов включала:

- определение средних значений годового и сезонного стока со статистическим анализом рядов наблюдений;
- анализ основных факторов изменения водных ресурсов;
- определение пространственно-временных характеристик современных водных ресурсов и составление серии карт их распределения;
- оценку масштабов и направленности изменения водного режима и соотношений источников питания;
- расчёт удельной водообеспеченности и современной нагрузки на водные ресурсы.

Результаты данного исследования могут найти применение в перспективе для оценки изменений других видов гидролого-гидрогеологических процессов и явлений, значимые вариации которых влекут за собой изменение стока. В частности, существует ряд методик оценки влияния изменений водности рек на режим стока взвешенных и растворённых веществ, денудацию поверхности земли и её просадку при выщелачивании пород подземными водами. Следовательно, выполненные исследования могут служить основой для оценки возможных изменений производных стока (геостока) при определённых изменениях климата.

Использованные материалы и методика исследований

Исходными данными для оценки и анализа послужили материалы Государственного водного кадастра, российские и международные базы гидрометрических и климатических данных. Собраны материалы примерно по 300 водосборам ЕЧР, выбранным в качестве репрезентативных

для пространственно-временного анализа изменений условий формирования и динамики водных ресурсов с 1935 по 2005 г.

Для каждого гидрометрического поста расчёты проводились для трёх периодов: весь период имеющихся наблюдений, ряды за 1940–1969 гг. и с 1970 по 2005 г. Выбор 1970 г. в качестве порогового обусловлен началом изменения климатических условий в эти годы для большей части ЕЧР [1]. Кроме того, выделенные интервалы в 30 и более лет соответствуют таким временным интервалам, когда выявляемые изменения в метео- и гидрологических рядах наблюдений могут рассматриваться как репрезентативные [6].

Для выделенных интервалов наблюдений рассчитаны средние, минимальные и максимальные значения, средние квадратические отклонения, а также непараметрические критерии тренда Спирмена для выяснения наличия монотонного тренда (возрастающего или убывающего) у исследуемых рядов. Критерий использует оценку коэффициента корреляции между рангами членов ряда и номерами соответствующих лет [15].

Для проверки статистической однородности исследуемых рядов каждый из них разбивался на два более коротких. Первый ряд n_1 состоял из последовательных значений с 1935 по 1969 г., второй ряд n_2 – из оставшихся наблюдений с 1970 г. Длина всего ряда наблюдений n составляет сумму n_1 и n_2 . Полученные для n_1 стандартные оценки среднего M , среднего квадратического отклонения S сравнивались с аналогичными оценками, полученными для второго ряда. Для проверки статистической однородности исследуемых рядов с точки зрения их дисперсии, характеризующей амплитуду колебаний характеристик относительно их средних значений, использовался критерий Фишера. Сравнение средних значений M_1 и M_2 , полученных для первой и второй половин ряда, выполнено с помощью параметрического критерия Стьюдента. Кроме того, для оценки средней скорости увеличения или уменьшения (для отрицательного тренда) исследуемой переменной на рассматриваемом отрезке времени использовался коэффициент линейного тренда.

Режим стока и его изменения рассматривались как в пределах всего бассейна реки, так и в его отдельных частях, т. е. пространственные масштабы анализа ограничены целыми и частными водосборами в пределах ЕЧР, при этом минимальная длина реки – 120, а максимальная – 3500 км. Исследования охватывают не только многолетние периоды, но и внутригодовые колебания гидрологических характеристик, формирование которых находится под влиянием глобальной циркуляции атмосферы над Атлантическим и Северным Ледовитым океанами и материком Евразии. Наименьший масштаб осреднения по времени – месяц. Дополнительно также анализировалась информация по рядам годовых и сезонных осадков и температуре приземного воздуха по более 200 метеостанциям, расположенным на ЕЧР.

В качестве характеристики подземной составляющей речного стока принят меженный сток, рассчитываемый как среднемесячные расходы воды за маловодные месяцы. Принцип выделения меженного стока основан на принятой гипотезе:

- в период межени практически отсутствует снегодождевое питание и река питается преимущественно подземными водами;

- меженный сток принимается равным подземному, величина которого определяется расчленением гидрографа речного стока по методике Б. И. Куделина. Выбор периода осреднения для различных регионов проводился на основе генетического расчленения гидрографов рек и сравнения полученной величины подземной составляющей с различными характеристиками меженного стока. Статистическая обработка проводилась с помощью стандартных пакетов Statistica и Excel, а пространственный анализ гидрологических характеристик – с помощью пакета ArcViewGis 9.3.1.

Климатические особенности формирования поверхностных и подземных вод

Существенное повышение среднегодовой температуры наблюдается со второй половины 1970-х гг., и на территории всей России оно составило за 1976–2011 гг. $\sim 1.55^\circ\text{C}$. Наиболее интенсивное и статистически значимое повышение среднегодовой температуры приземного воздуха произошло на ЕЧР ($0.53^\circ\text{C}/10$ лет). При этом увеличение средних температур воздуха за холодный период несколько выше и также прослеживается для всей территории ЕЧР ($0.45\text{--}0.6^\circ\text{C}/10$ лет). Средние температуры воздуха за тёплый период также имеют тенденцию к увеличению ($0.38\text{--}0.58^\circ\text{C}/10$ лет), однако это увеличение во многих случаях статистически незначимо. Среднегодовое повышение температуры в России ($+1.55^\circ\text{C}$) почти в два раза превышает глобальное, что свидетельствует о высокой скорости потепления на территории страны. Даже 2011 г. с довольно низкой температурой в зимний период на севере ЕЧР вошёл в пять самых тёплых лет за период инструментальных наблюдений [9].

Для Северной полярной области 2011 г. стал первым по рангу тёплых лет за период с 1936 г. Тёплое лето 2011 г. способствовало увеличению в среднем на 10–15% толщины сезонно-талого слоя (СТС) мёрзлых пород, за исключением Чукотки и Камчатки. Европейский север России характеризуется наибольшим приростом СТС за период наблюдений. Короткие ряды данных не позволяют достоверно оценить тренды СТС, которые составили $\sim 0\text{--}2$ см/год.

За период 1976–2011 гг. установлено также некоторое увеличение годовых сумм осадков на ЕЧР (0.3 мм/мес./10 лет). При этом сопостав-

ление осадков тёплого и холодного полугодий на ЕЧР свидетельствует о противоположных тенденциях. Отрицательные тренды отмечаются в тёплое полугодие (в целом для ЕЧР – 2.0 мм/мес./10 лет), или они вообще отсутствуют, а положительные – в холодное полугодие (0.9 мм/мес./10 лет). Увеличение количества осадков в холодное полугодие статистически более достоверно [9].

Несмотря на то, что среднегодовое количество осадков возросло не столь существенно, обращает на себя внимание группировка ливневых выпадений в последние годы. Так, в 2009 г. на ЕЧР зарегистрировано около 50 случаев выпадения сильных ливневых осадков, количество которых по сравнению с 2008 г. возросло на ~19% [4]. При соответствующем температурном режиме ливневые выпадения могут оказывать непосредственное влияние на формирование стока и его генетических составляющих.

Таким образом, на фоне прогрессирующего потепления климата на большей части ЕЧР отмечается фаза повышенной водности и общей увлажнённости. За последние 50 лет высокий уровень увлажнения фиксируется для регионов ЕЧР севернее 50° с. ш., где в отдельных областях увеличилась также доля жидких осадков в холодное время года. В значительной степени это обусловлено интенсификацией циркуляционных процессов в Северной Атлантике, влияющих на перемещение циклонов в центральные регионы России. Активность циклонов и связанный с ними перенос влаги и атмосферных осадков различаются как по регионам их зарождения (атлантический, северный, средиземноморский, черноморский, западноевропейский, восточноевропейский циклоны), так и по степени их влияния на формирование стока крупных рек ЕЧР [13].

По степени своего влияния на сток Волги и её притоков атлантические циклоны в маловодные годы (1966–1975 гг.) занимают лишь третье место. Однако при смене маловодного периода на многоводный (1976–1985 гг.) воздействие атлантических циклонов на водность региона существенно возросло. При сравнении маловодного и многоводного периодов общее увеличение стока Волги почти на 80% происходит в основном за счёт атлантических циклонов. Аналогичный анализ для остальных крупных бассейнов ЕЧР показал, что колебания стока Днепра на 30%, Дона и Невы – почти на 40, Северной Двины – на 35 и Печоры – на 25% обусловлены изменениями путей и объёмов циклонических осадков атлантического происхождения [1].

Активность атлантической зоны циклогенеза сопровождается некоторым увеличением активности и других зон образования циклонов. Осадки тёплого и холодного периодов для рассматриваемой территории имеют различное происхождение. В тёплый период года формирование осадков связано с влагонасыщенными воздушными массами с Атлантического океана, Средиземного моря и Арктики. Общая доля всех осадков

атлантического происхождения в среднем по ЕЧР составляет немногим менее 50%, изменяясь от 70–75% в северо-западных районах до 35% и менее на юго-востоке. Доля осадков средиземноморского и атлантического тропического происхождения на территории ЕЧР за тёплый период уменьшается с юго-запада на северо-восток от 40 (бассейн Дона) до 5% (бассейн Печоры). Воздушные массы с Арктики служат источником ~30% всех осадков тёплого периода для ЕЧР. В отличие от тёплого периода, зимние осадки связаны исключительно с атлантическим влагопереносом, за счёт которого образуется до 70% осадков холодного периода на большей части ЕЧР. Такое распределение осадков объясняется особенностями циркуляции, обуславливающими убывание количества осадков в обе стороны от средних широт, особенно заметное в тёплый период и не столь существенное – в холодный [13].

Факторы и характер изменения режима стока рек и формирования водных ресурсов

Климатические изменения последних десятилетий отразились на величинах годового, сезонного и минимального стока рек на преобладающей части ЕЧР. В результате сложившейся климатической ситуации создались в целом благоприятные условия для улучшения условий формирования водных ресурсов. В связи с повышением температуры и некоторым увеличением осадков холодного периода участились зимние оттепели, уменьшилась глубина сезонного промерзания пород зоны аэрации. Поэтому значительная часть сформировавшегося талого стока участвует в увеличении влажности пород зоны аэрации и питании подземных вод, что приводит к значительному росту меженного стока рек. Основная особенность современных изменений режима рек ЕЧР – перераспределение стока внутри года при относительном постоянстве среднегодовых расходов воды. Практически для всех постов фиксируется сокращение доли стока за половодье в среднегодовом стоке воды. Перераспределение стока между половодьем и маловодным периодом года коренным образом меняет форму и общий вид гидрографа стока.

Неоднородная реакция речного стока в разных природных зонах ЕЧР на изменения характеристик климата обусловлена следующими взаимосвязанными причинами:

- 1) различием условий увлажнения и динамикой их изменений в этих зонах;
- 2) различием ландшафтных условий водосборов, в мощности и составе пород зоны аэрации;
- 3) хозяйственной деятельностью человека.

Реакция стока на изменчивость климатических факторов особенно быстро проявляется на небольших водосборах. В [10] приведён анализ

практически синхронной реакции среднемесячного стока р. Медвенки (Московская обл.) и температуры приземного воздуха в течение 1958–1980 и 1981–2008 гг.

Корреляция роста температуры и речного стока наблюдается во все месяцы холодного периода. Особенно это проявилось в январе – феврале, когда сток вырос почти на 90 % по сравнению с 1958–1980 гг. Столь существенное увеличение зимнего стока связано, прежде всего, с возросшей общей суммой суток с положительной температурой в январе – феврале 1981–2008 гг. с 77 до 263 по сравнению с 1958–1980 гг. Наряду с этим, по оценкам ГГИ, влияние на сток своеобразной динамики промерзания зоны аэрации и повышенного осеннего увлажнения водосбора превышает 60 %. Повышение зимних температур сопровождается уменьшением мощности ледового покрова на р. Медвенке на 10–20 см [10]. Вклад этого фактора в формирование зимнего стока требует дальнейшего изучения, т. к. исследования Е. В. Гуревич и Л. М. Маркова свидетельствуют о его значимом эффекте [5].

Существенное влияние указанных факторов связано, прежде всего, с относительно тёплыми зимами при слабом промерзании зоны аэрации и её быстром оттаивании ранней весной, что сопровождается уменьшением миграционного потока влаги к фронту промерзания в верхней ненасыщенной зоне грунтов. Так, глубина промерзания зоны аэрации в бассейне р. Медвенки с 1980 по 2009 г. уменьшилась в 2.5 раза и составляет всего около 10–20 см. Сокращение глубины промерзания зоны аэрации сопровождается активным формированием ячеистой структуры в распределении мощности мёрзлой зоны с преобладанием слабо мёрзлых площадей (до 50–60 %), что приводит к увеличению потерь талого стока на инфильтрацию и питание подземных вод. В связи с этим снижаются весенний склоновый сток и пики половодья в речной сети. Коэффициент талого стока уменьшается до 0.3–0.4, и гидрограф половодного стока распластывается. С другой стороны, при суровых зимах более глубокое промерзание зоны аэрации способствует большей аккумуляции в ней влаги и её активному участию в формировании весеннего половодного стока.

Следовательно, в современных климатических условиях к ведущим факторам регионального увеличения зимнего меженного стока малых и средних рек ЕЧР следует отнести частые зимние оттепели и неглубокое промерзание зоны аэрации, а также повышенное осеннее увлажнение водосбора. В зимний период возрастают потери талого стока на инфильтрацию по сравнению с предыдущими десятилетиями, что проявляется в повышении уровня грунтовых вод (УГВ). Данные наблюдений на водосборе р. Медвенки по скважинам с высоким и низким залеганием УГВ в 1963–1975 гг. с различными условиями промерзания зоны аэрации (средняя температура за январь – февраль в 1963 г. составила -14°C ,

а в 1975 г. – 5,5°C) наглядно свидетельствуют о тенденциях в изменении УГВ при повышении сезонных и среднегодовых температур [10]. Последнее ещё более наглядно демонстрирует динамичный рост УГВ в Каменной степи за многолетний период, включая 2000-е гг. [8].

Воздействие климатических парамЕЧРов последних десятилетий на первичное звено гидрографической сети – болотные массивы представляет собой важную гидролого-гидрогеологическую проблему современных условий формирования стока многих речных систем ЕЧР с истоками в болотах. Характерными показателями изменения метеорологического режима болотных массивов в холодный период также следует рассматривать количество оттепелей и сумму суточных положительных температур приземного воздуха. Результаты наблюдений ГГИ в течение 1950–2008 гг. на болотах северо-запада ЕЧР показывают, что суммы суточных положительных температур воздуха возросли в 3 раза, а количество оттепелей в декабре – феврале увеличилось до 175 [11]. Участвовавшие зимние оттепели приводят к уменьшению мощности снежного покрова, что сокращает запасы талой воды в весенний период. При этом начало промерзания болотного массива становится более поздним на 10–15 дней, а мощность сезонно-мерзлого слоя сокращается. В течение 1980–2008 гг. УГВ на болотах повысились в декабре – марте на 15–20% относительно среднего многолетнего уровня за 1950–1979 гг., а зимний сток с болот существенно возрос, особенно в течение февраля – марта [11].

Следовательно, интенсивность зимнего стока болотных вод зависит, прежде всего, от градиента зимних температур приземного воздуха и, соответственно, от глубины промерзания болотного массива, а также от частоты и продолжительности оттепелей.

Перестройка водного режима рек связана со значительным сокращением стока за половодье, увеличением числа, продолжительности и «глубины» оттепелей в холодный период и общим сокращением его длительности. Всё это приводит к росту естественной зарегулированности стока, которая характеризуется коэффициентом ϕ (отношение базисного стока к годовому) и позволяет оценить перераспределение стока внутри года. Статистически значимый возрастающий тренд этой характеристики установлен для большинства рассматриваемых рек ЕЧР. Особенно значительное увеличение зарегулированности стока отмечено для рек бассейна Оки, Суры, Большой Кинели и др. Так, для рек Мокша, Ока, Хопер и др. величина ϕ увеличилась с 0.4 (1935–1969 гг.) до 0.6–0.7 (1970–2005 гг.) [18].

Изменение естественных ресурсов среднегодового стока

Статистический анализ рядов годового стока рек севера ЕЧР за 1935–2005 гг. показал отсутствие значимых изменений практически для всех створов. Лишь в отдельных случаях отмечается незначитель-

ное увеличение расходов воды в последние десятилетия (до 10%). Это характерно для бассейна Печоры, верховьев Северной Двины, бассейна Вычегды.

Вместе с тем, повышенное увлажнение территории, вызванное изменением циркуляционных и связанных с ними других климатообразующих процессов в последней четверти XX в., привело к улучшению условий формирования стока на Восточно-Европейской равнине. Реакция годового стока на изменения климата в последней четверти XX в. выразилась в повышенной водности рек на территории Верхней и Средней Волги. Наибольшие изменения годового стока (на 15–30%) наблюдаются на реках ЕЧР, расположенных примерно между 56° и 60° с. ш. (левобережные притоки Волги в её верхнем и среднем течении, часть бассейна Камы). Примерно так же увеличился сток притоков Волги в лесостепной зоне. К северу и югу от этой полосы прослеживается менее значительное увеличение водности рек. Годовой сток оказался выше среднего на 5–15% для левобережных притоков Волги, в верховьях Днепра, для левобережных притоков Дона, для рек горной части бассейна Кубани. На остальной части ЕЧР современные изменения стока незначительны, более того, в отдельных случаях наблюдается слабая тенденция уменьшения годового стока.

Ареал наибольшего увеличения годового стока соответствует границе лесостепной – лесной зоны (средняя часть бассейна Оки, бассейн Вятки и Унжи). При продвижении на запад и восток эти изменения становятся незначительными.

Различная реакция колебаний водности рек на изменение климатических условий после середины 1970-х гг. в лесной и лесостепной зонах объясняется отличием для них ведущих факторов формирования годового стока. В лесной зоне годовой сток почти линейно реагирует на увеличение годовых осадков. В лесостепной зоне эта связь ослабевает, ведущими становятся факторы, определяющие объём весеннего половодья. Здесь действует более сложный механизм отклика на изменение региональных климатических условий: зимние температуры повысились, более частыми стали оттепели, уменьшилось промерзание почв. В результате повышение зимних осадков частично компенсируется ростом потерь талых вод на увлажнение почвы с последующим увеличением испарения в весенне-летний период. Некоторое понижение летних температур не оказывает решающего влияния на суммарную величину испарения.

Во внутригодовом распределении стока заметно последовательное снижение максимальных расходов и распластывание волны половодья, постепенное увеличение меженного стока, особенно в 2000-е гг. Одновершинные гидрографы с чётким весенним максимумом, характерные для режима восточноевропейских рек в 1970-е гг., сменяются современными

стически значимым трендом практически на 10–20 дней в зависимости от масштаба реки и широтного расположения водосбора [13].

Таким образом, происходят радикальные изменения условий формирования годового стока и его режима в последние годы, сопровождающиеся значительным снижением неравномерности внутригодового распределения, увеличением подземной и уменьшением поверхностной составляющих речного стока. До второй половины 1970-х гг. рассмотренные реки ЕЧР по источникам питания и внутригодовому распределению стока относились к категории рек с преимущественно снеговым питанием. В конце XX в. они стали относиться к рекам со смешанным питанием или даже смешанным с преобладанием грунтового. Это привело к значительному увеличению естественной зарегулированности стока, сопоставимому с влиянием водохранилищ сезонного регулирования [1]. Статистически значимый возрастающий тренд коэффициента ϕ (отношение базисного стока к годовому) установлен для большинства рассматриваемых рек ЕЧР.

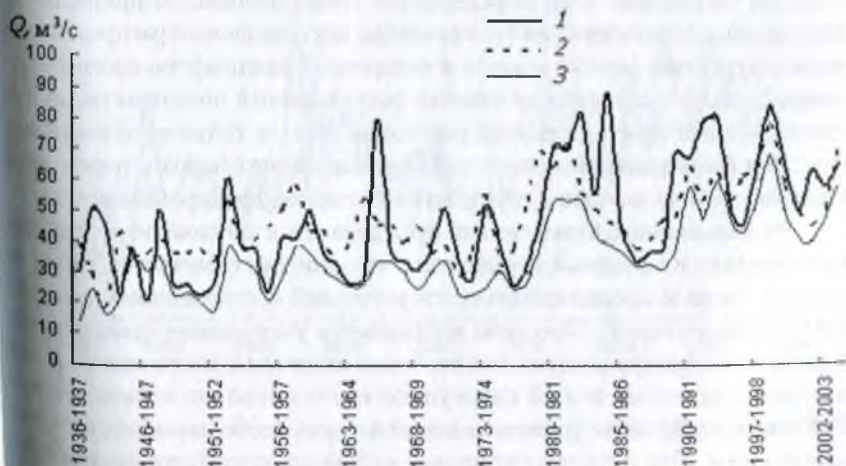
Изменение естественных ресурсов подземных вод (меженного стока) отмечают для большинства рек ЕЧР. Положительные значимые тренды (при уровне значимости 95%) увеличения стока зимней и летне-осенней межени характерны для южной части лесной и лесостепной зон (бассейны верхней и средней Волги, Оки), большей части бассейна Урала. Наибольшие изменения меженного стока (70% и более) характерны для верховьев рек Ока, Урал. Для рек бассейна Волги (за исключением Камы) увеличение зимнего меженного стока составляет 45–70%. Примерно такая же величина характерна для изменения меженного стока верховьев Дона. Вместе с тем на севере ЕЧР, а также южнее Цимлянского водохранилища отмечается либо незначительное уменьшение среднего меженного стока, либо столь же статистически незначимое увеличение.

Расчёты подземного стока для рек европейского севера показывают некоторую тенденцию его увеличения для всех рассматриваемых рек. В среднем доля подземного стока составляет ~30–40% и незначительно меняется для рек этого региона. Значимый рост зимних расходов за декабрь – март характерен примерно для половины из 23 рассмотренных рек севера ЕЧР. Диапазон этих изменений колеблется от 5% в устье Северной Двины и Печоры до 25% для р. Юг. Вместе с тем следует отметить, что в феврале – марте отмечается увеличение минимального месячного стока практически для всех рек региона. Кроме того, для величин подземного стока установлены тесные корреляционные связи (0.5–0.7) с суммарным количеством осадков за ноябрь – апрель предшествующего года, но для осадков этих же месяцев текущего года они снижаются до 0.3–0.4.

Более благоприятные условия для формирования стока складываются в периоды зимней и летне-осенней межени для рек бассейна Волги [7]. Для изучения этого процесса оценена степень изменения величины подземной составляющей и её доля в годовом стоке. В основном меженные расходы воды характеризуют изменение зимнего стока и в значительной степени обусловлены устойчивой разгрузкой подземных вод. Для анализа изменения подземного стока рек Верхней Волги и бассейна Оки использованы средние расходы за декабрь – февраль, для рек бассейна Нижней Волги – средние расходы за июль – сентябрь и декабрь – февраль, для рек бассейна Камы – осреднённые месячные значения за ноябрь – март. Такой выбор расчётного периода следует из анализа особенностей водного режима и тесноты связи между меженными расходами воды и подземной составляющей стока. Подземный сток в различных климатических зонах формируется за счёт так называемых эффективных осадков (просачивающихся до уровня подземных вод). Для средней полосы ЕЧР это обычно осадки зимне-весеннего и осеннего сезонов года. Однако в современных климатических условиях зимний сезон за счёт частых оттепелей характеризуется повышенным стоком снегодождевого происхождения, который формируется с ноября по февраль – март.

Водность рек бассейнов Камы, Верхней Волги (выше впадения р. Которосль), Унжи и Ветлуги в период межени в 1970–2005 гг. была на 25–50 % выше, чем за предшествующий многолетний период 1935–1969 гг. Ещё больше (на 50–75 %) меженный (зимний) сток рек возрос в бассейне Оки (рис. 4), а для рек Цна и Мокша это увеличение составило более 75 %. Доля меженного стока в годовом объёме стока увеличилась на ~30 % (реки бассейна Верхней Волги), на 50 % и более (реки бассейна Оки), 20–30 % (реки бассейна Камы).

(а)



(6)

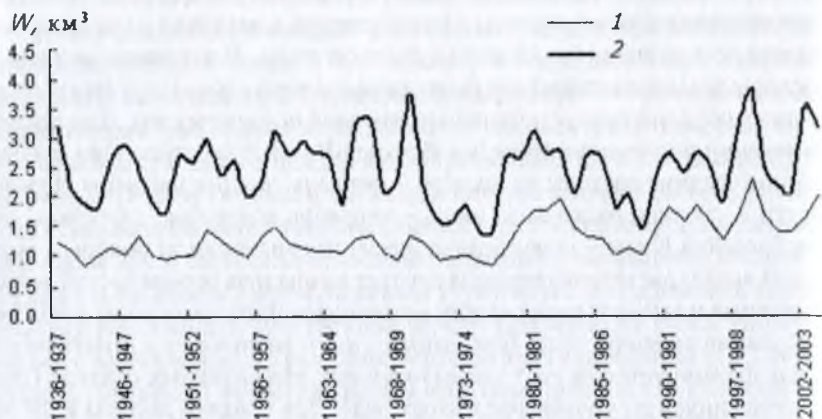


Рис. 2. Изменение среднего стока Оки (г. Белев) за зимний период (XII–II)(1), летний период (VI–VIII)(2), минимального месячного стока(3)(а), объёмов подземного (1) и суммарного годового стока (2) (б).

В начале XXI в. модули меженного (подземного) стока рек и, соответственно, естественные ресурсы подземных вод ЕЧР выросли в среднем на 40–60% по сравнению с величинами до 1970-х годов, или примерно в 1.5 раза. Максимальное изменение меженного стока характерно для лесостепной зоны, что связано не столько с увеличением снеготаяния, сколько с особенностями снижения весеннего стока и перевода его в подземный.

Закономерности распределения величин меженного (подземного) стока на территории ЕЧР определяются тремя основными природными факторами: климатическими (соотношение внутригодового распределения температур, атмосферных осадков и испарения), ландшафтно-ореграфическими (рельеф и абсолютные отметки подстилающей поверхности, эрозийная расчленённость, характер растительности) и гидрогеологическими (состав и фильтрационные свойства водовмещающих пород и пород зоны аэрации, глубина залегания грунтовых вод, степень дренированности).

Рост меженного стока связан, прежде всего, с увеличением температуры воздуха в холодный период года, что, как уже отмечалось, привело к росту числа и продолжительности оттепелей и сокращению длительности зимнего сезона. При этом наблюдается уменьшение сумм отрицательных температур воздуха, что особенно важно для изменения условий питания подземных вод. В совокупности это приводит к уменьшению глубины промерзания грунтов в зимний сезон, особенно перед началом снеготаяния. Эти процессы приводят не только к увеличению инфильтрации

трации талого стока, но и к сокращению склонового стока и повышению суммарной величины подземного стока.

Кроме того, при современном повышении температуры холодного периода происходит сокращение мощности ледового покрова рек, что снижает объёмы сезонного изъятия меженного и минимального зимнего стока и повышает гидравлическую проводимость русла реки. Оба процесса – особенности промерзания зоны аэрации и русел водотоков связаны с динамикой температур и оказывают схожее влияние на процессы формирования зимнего стока, связанные с частичным изъятием его доли из грунтового или руслового потока. Отличие состоит в том, что процесс промерзания грунтов охватывает всю площадь водосбора, а водотока – лишь русловую сеть [5].

Следует отметить, что увеличение стока за маловодный период на реках южного склона ЕЧР (реки Дон, Кубань, Терек и др.) происходит за счёт роста как зимних расходов воды, так и летних минимальных расходов, обусловленных увеличением суммы атмосферных осадков. Изменения среднего меженного зимнего и летнего стока происходят относительно синхронно, но с некоторым сдвигом во времени. Наибольший коэффициент корреляции между средними меженными расходами составляет 0.7 и достигается при сопоставлении текущего летнего расхода с последующим за ним зимним расходом воды (рис. 3).

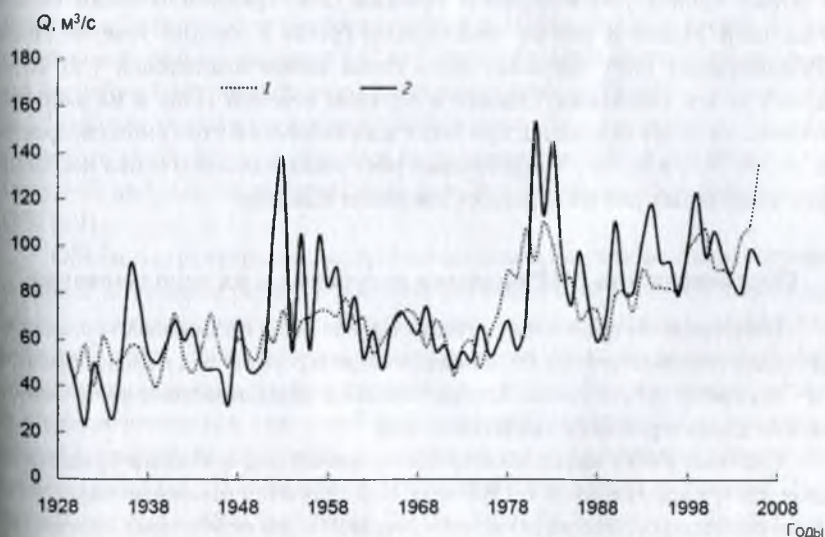


Рис. 3. Изменения среднего меженного летнего (1) (VII–IX) и зимнего (2) (XII–II) стока р. Дон (г. Задонск).

На северных склонах Кавказа (бассейны Терека, Кубани) увеличение доли меженного стока в годовом происходит при уменьшении средней высоты водосбора. При увеличении доли площадей низких высотных зон происходит расщепление графика меженного стока по длине горной реки. Если же в отдельные годы не происходит переход зимней температуры через 0°C, то за счёт дождевых осадков наблюдается более ранняя смена (чередование) меженного периода паводочным стоком реки. Чем продолжительнее межень, тем в большей степени проявляется «чистота» подземного питания в период минимальных расходов. При короткой прерывистой межени в формировании базисного стока принимают участие поверхностные воды, а при частых паводках выделение минимального расхода становится затруднительным и нередко условным.

Естественные минимальные месячные ресурсы изменяются по ЕЧР не столь резко и в среднем составляют 1–2 л/ (с км²). Максимальные модули месячного стока (до 2–3 л/ (с км²)) характерны для севера ЕЧР. В низовьях Дона и Волги значения минимального модуля стока уменьшаются и варьируют от 0 до 1 л/ (с км²). Такое закономерное широтное распределение значений стока связано с распределением основных факторов его формирования.

На северных реках ЕЧР минимальный сток изменяется от 15–25% в их низовьях до 30–50% в среднем течении (Северная Двина и Печора). Наиболее существенное увеличение минимального стока (50–70% и выше) происходит в верхнем течении Оки, среднем течении Волги, в бассейне Урала. К югу от этой полосы (устье и среднее течение Дона, Предкавказье) рост минимального стока менее значителен (до 15%) вплоть до его снижения. Однако в верхнем течении Дона и на расположенных здесь его основных притоках минимальный сток снова возрастает до 50–70% и более. Аналогичный рост минимального стока наблюдается в бассейнах рек на склонах Северного Кавказа.

Обеспеченность ЕЧР водными ресурсами и их использование

Непосредственное изъятие воды из рек, озёр, подземных горизонтов на хозяйственные нужды, её использование и сбросы вод в водные объекты – основной фактор воздействия человека на количественные и качественные характеристики природных вод.

Система учёта масштабов использования вод в России существует более полувека. Начиная с 1960-х гг. публикуются основные характеристики ежегодных данных по использованию воды основными водопотребителями – промышленностью и сельским хозяйством, теплоэнергетикой и жилищно-коммунальным хозяйством:

- объём водозабора из водного объекта;

- объём сброса использованных вод или объём водоотведения – основная характеристика влияния водопотребления на качество природных вод;

- объём безвозвратного водопотребления – важная оценка влияния водопотребления на водные ресурсы.

Второй и третий вид потерь при водопотреблении практически не зависят от климатических условий и целиком определяются характером использования воды на производстве и в быту, поэтому в статье детально не рассматриваются.

На европейской территории России проживает 80% населения страны и сосредоточен 21% её суммарных водных ресурсов. Современные среднегодовые возобновляемые водные ресурсы ЕЧР составляют 961.2 (в том числе подземные воды – 368.9), минимальные месячные – 229.3 км³ (табл. 1). На одного жителя ЕЧР в среднем приходится 9.1 тыс. м³/год общих возобновляемых водных ресурсов и 242.4 тыс. м³/год общих ресурсов речного стока на 1 км². При этом ресурсов подземных вод на 1 человека приходится 3.5 тыс. м³/год, минимальных – 2.2, а на 1 км² – 93.0 и 57.8 тыс. м³/год соответственно (табл. 1).

Высокими значениями водных ресурсов отличаются субъекты Федерации, расположенные в бассейне р. Волги, среднемноголетний сток которой составляет 260 км³/год, или около 30% общих ресурсов ЕЧР. Водные ресурсы Белого моря на территории ЕЧР достигают 120 км³/год и формируются в основном стоком рек Сев. Двина, Мезень и Онега. Речной сток в Баренцево море формируется р. Печорой, среднемноголетние ресурсы которой превышают 147 км³/год. Большую часть водных ресурсов бассейна Балтийского моря составляет сток р. Невы – 75.7 км³, или 58.7% общих водных ресурсов бассейна моря. Водные ресурсы бассейна Азовского моря, формирующиеся на территории ЕЧР, в среднем составляют ~60 км³/год, из которых сток рек Дон и Кубань составляет свыше 97% [14].

Объём и структура водопотребления определяется физико-географическими условиями региона, уровнем его социально-экономического развития, численностью населения и плотностью его расселения. Данные о водопотреблении характеризуют соотношение водных ресурсов и объёмов используемой воды в данном регионе, что определяется его естественной водообеспеченностью (удельной и абсолютной) и нагрузкой на водные ресурсы. Большой вес как в водном хозяйстве, так и в экономике страны имеют Центральный, Поволжский и Уральский экономические районы. Здесь проживает более 45% населения России (при 10% территории) и производится около половины ВВП. Эти же регионы используют ~40% всей свежей воды, сбрасывают 35–40% сточных вод, в них сосредоточено более 55% всех систем оборотного и повторно-последовательного водоснабжения.

Удельная водообеспеченность характеризуется количеством воды, приходящейся на единицу площади и одного жителя субъекта ЕЧР (табл. 1). Известно, что речной сток характеризуется многолетней вариацией, особенно в южных наименее водообеспеченных регионах ЕЧР. Поэтому в маловодные годы доступные (фактические) ресурсы значительно меньше их среднемноголетних значений. Так, если суммарные естественные водные ресурсы рек юга ЕЧР – Днепра, Волги, Дона, Кубани, Терека, Урала в средний по водности год принять за 100 %, то в маловодный год их водные ресурсы составят всего 60 %. При этом минимальный месячный сток этих бассейнов составляет ~20 % от их ресурсов в средний по водности год, что нередко меньше потребностей в воде в ряде субъектов ЕЧР.

Таблица 1

Обеспеченность ЕЧР водными ресурсами, их распределение и использование

Федеральный округ ЕЧР	Площадь, тыс. км ²	Население (на 2010 г.), млн. чел.	Естественные ресурсы, км ³ /год			Обеспеченность естественными ресурсами 1 км ² /1чел., тыс. км ³ /год			Водоотбор*, км ³ /год (после 2000 г.)	Нагрузка на естественные ресурсы, %		
			среднегодового речного стока	подземных вод	минимальных месячных	среднегодового речного стока	подземных вод	минимальными месячными		среднегодового речного стока	подземных вод	минимальных месячных
Северо-западный	1686.9	13.6	592.7	203.5	120.6	352.2/43.7	120.5/15.0	71.4/8.9	12.18	2	6	10
Центральный	650.3	38.4	116.8	55.4	40.3	179.3/3.0	85.0/1.4	61.8/1.0	13.26	11	24	33
При-волжский	1036.9	29.9	191.8	75.7	51.2	184.7/6.4	73.0/2.5	49.4/1.7	11.38	6	15	22
Южный и Северо-Кавказский	591.4	23.4	59.9	34.3	17.2	102.2/2.6	58.0/1.5	29.0/0.7	24.62	41	72	143
Итого	3965.5	105.3	961.2	368.9	229.3	242.4/9.1	93.0/3.5	57.8/2.2	61.44	6	17	27

* По данным [2]

Суммарный ежегодный водоотбор из всех природных источников по данным Государственного водного кадастра составил в 2005 г. 79.5; 2008 г. – 80.3 и 2009 г. – 75.4 км³. Сокращение общего водоотбора в 2001–2008 гг. составило ~6 км³, а в 2009 г. оно уменьшилось ещё на 5 км³ по сравнению с 2008 г. Следовательно, снижение водоотбора, начатое в 1990-е гг., продолжается и в 2009 г. в соответствии с общим снижением хозяйственной деятельности в эти годы практически во всех отраслях экономики страны. Объём водозабора и использования воды уменьшился по сравнению с 1990 г. почти в 1,6 раза. Значительно изменились и доли отдельных водопотребителей в общем объёме использования воды: на долю промышленности приходится 66, коммунального хозяйства – 20, орошения – 12 и сельхозводоснабжения – 2 % [1, 2, 16].

В соответствии с рекомендациями Организации по экономическому сотрудничеству и развитию (ОЭСР) и других международных организаций нагрузка на водные ресурсы или отношение водоотбора к существующим водным ресурсам при прочих равных условиях оценивается по схеме:

- низкая – до 10 % водозабора от возобновляемых ресурсов пресной воды;
- умеренная, или допустимая – от 10 до 20 %;
- средневысокая – от 20 до 40 %;
- высокая – от 40 до 60 %;
- очень высокая – свыше 60 % водозабора (возможность использования водных ресурсов приближается к исчерпанию).

Лимитирующим фактором водообеспеченности и потенциальной нагрузки на водные ресурсы служат возобновляемые ресурсы подземных вод, прежде всего ресурсы минимального месячного стока. Нагрузка именно на эту категорию естественных ресурсов служит лимитирующим показателем при оценке регионов по водообеспеченности и планированию использования ограниченных водных ресурсов.

Сдерживающим фактором развития хозяйственно-питьевого водоснабжения служит дефицит питьевой воды в ряде субъектов ЕЧР, что связано, прежде всего, с нерациональным использованием ограниченных водных ресурсов. Низкой водообеспеченностью характеризуются субъекты Центрального, Поволжского, Южного и Северокавказского ФО. Здесь питьевая вода нередко подаётся населению по графику или из открытых источников без должной очистки и подготовки (в Астраханской, Ростовской областях, Ставропольском крае и др.).

Самая высокая антропогенная нагрузка на территории Российской Федерации – на водные ресурсы и водные объекты Московского региона и прилегающих территорий Центрального ФО, а также в пределах многих районов Южного и Северо-Кавказского округов. Среди городских аг-

ломераций наибольшие объёмы водозабора имеют Москва, Санкт-Петербург, Нижний Новгород и ряд других крупных центров. Следовательно, несмотря на некоторое увеличение естественных ресурсов поверхностных и подземных вод ЕЧР, экономически развитые регионы Центрального и сельскохозяйственные территории Приволжского, Южного и Северо-Кавказского федеральных округов практически исчерпали возможность дальнейшего увеличения использования водных ресурсов без реальной программы экономии воды и восстановления её качества [3].

В последние годы качество воды в местах водозабора как из подземных, так и из поверхностных источников централизованного питьевого водоснабжения продолжает оставаться неудовлетворительным. В России санитарным нормативам не соответствует ~40% поверхностных и 17% подземных источников питьевого водоснабжения. К регионам ЕЧР с некондиционным качеством централизованных систем хозяйственно-питьевого водоснабжения относятся такие города, как Москва и Санкт-Петербург, а также Архангельская, Астраханская, Белгородская, Брянская, Владимирская, Вологодская, Воронежская, Ивановская области, Чеченская Республика и др. При этом особо напряжённая ситуация с качеством питьевого водоснабжения сохраняется в сельской местности. Около половины населения России используют воду, не соответствующую гигиеническим требованиям и представляющую угрозу здоровью. При этом в структуре сброса загрязнённых сточных вод преобладают коммунальные стоки (почти 90%). При сравнительно небольших объёмах водопотребления предприятия коммунальной сферы служат крупным источником сбросов загрязнённых сточных вод в 2009–2010 гг.

При планировании водоснабжения крупных городов следует рассчитывать на два независимых источника. При загрязнении уязвимого поверхностного источника альтернативный более защищённый подземный источник должен обеспечить водоснабжение населения по адекватным расчётным нормам в течение всего карантинного периода. При этом следует учитывать допустимую экологическую нагрузку на водные объекты и соблюдать требования Водного кодекса РФ о резервировании источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения.

Выводы

Анализ многолетних колебаний естественного режима годового, сезонного и среднемесячного стока рек ЕЧР позволяет сделать следующие выводы.

Положительные изменения средних годовых и особенно зимних температур воздуха, а также атмосферных осадков оказали значительное влияние на водность рек и режим их стока.

На значительной части средней полосы ЕЧР годовой сток рек в последние десятилетия превысил норму 1940–1969 гг. Однако к северу и югу от этой полосы происходящие изменения годового стока находятся в пределах естественной его изменчивости.

Для большинства рек ЕЧР произошли изменения в режиме стока и источниках питания рек. С конца XX в. многие реки имеют смешанное питание с преобладанием подземного. Это привело к значительному увеличению естественной зарегулированности стока, по своему масштабу сопоставимому с влиянием «водохранилищ сезонного регулирования».

Основная особенность современного водного режима рек – существенное изменение внутригодового режима с увеличением меженного стока, особенно зимнего. В пределах крупных регионов для большинства рассмотренных рек отмечаются значимые (при уровне значимости 95%) положительные тренды увеличения стока зимней и летне-осенней межени. Рост меженного стока в последние 25–30 лет обусловил увеличение естественных ресурсов подземных вод даже в бассейнах рек, где произошло снижение стока весеннего половодья. Такая ситуация сложилась впервые, так как ранее основные маловодные и многоводные фазы определялись величиной стока весеннего половодья.

На большей части территории России ожидается увеличение удельной водообеспеченности на 10–25%. Только ряд субъектов, расположенных в Центральном, Поволжском, Южном и Северокавказском федеральных округов, имеют низкую водообеспеченность.

Литература

1. Водные ресурсы России и их использование / Под ред. Шикломанова И. А. СПб.: ГТИ, 2008. 598 с.
2. Водный кадастр Российской Федерации. Ресурсы поверхностных и подземных вод, их использование и качество, 2009 г., Санкт-Петербург, ART-Xpress, 2010.
3. Георгиевский В. Ю. Влияние антропогенных изменений климата на гидрологический режим и водные ресурсы // Изменения климата и их последствия. СПб.: Наука, 2002. С. 152–164.
4. Государственный доклад «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2009 году». М.: НИИ-Природа, 2010. 288 с.
5. Гуревич Е. В. Влияние температуры воздуха на зимний сток рек (на примере бассейна р. Алдан) // Метеорология и гидрология. 2009. № 9. С. 92–99.
6. Джамалов Р. Г., Фролова Н. Л., Агафонова С. А. и др. Влияние изменений климата на сток и водный режим рек ЕЧР // Матер. Всерос. конф. «Проблемы безопасности в водохозяйственном комплексе России». Краснодар: Авангард плюс, 2010. С. 106–116.
7. Джамалов Р. Г., Фролова Н. Л., Кричевец Г. Н. и др. Современные ресурсы поверхностных и подземных вод рек севера европейской территории России и бассейна р. Волги // Матер. Всерос. конф. «Устойчивость водных объектов, водосборных и прибрежных территорий; риски их использования». Калининград, 2011. С. 166–173.
8. Дмитриева В. А. Географо-гидрологическая оценка водных ресурсов субъекта Российской Федерации в условиях меняющегося климата и хозяйственной. Автореф. дис. докт. геогр. наук. Воронеж, 2012. 47 с.

9. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2011 г. <http://www.meteorf.ru>.

10. Калюжный И. Л., Лавров С. А. Основные физические процессы и закономерности формирования зимнего и весеннего стока рек в условиях потепления климата // Гидрология и метеорология. 2012. № 1. С. 68–81.

11. Калюжный И. Л., Лавров С. А., Романюк К. Д. Изменения водного режима болот севера и северо-запада России под влиянием климатических факторов // Вод. ресурсы. 2012. Т. 39. № 1. С. 13–22.

12. Киреева М. Б., Фролова Н. Л. Современные изменения водного режима рек бассейна Дона // Ресурсы и качество вод суши: оценка, прогноз и управление: сборник трудов первой открытой конференции Научно-образовательного центра. М. 2011. С. 98–113.

13. Кислов А. В., Евстигнеев В. М., Малхазова С. М. и др. Прогноз климатической ресурсообеспеченности Восточно-Европейской равнины в условиях потепления XXI века. М.: МАКС Пресс, 2008. 292 с.

14. Фролова Н. Л., Джамалов Р. Г., Игонина М. И. Современные водные ресурсы европейской территории России: формирование, водообеспеченность и использование // Ресурсы и качество вод суши: оценка, прогноз и управление. Сборник трудов первой открытой конф. Научно-образовательного центра. М., 2011. С. 197–212.

15. Христоворов А. В. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: Изд-во МГУ, 1988. 131 с.

16. Шикломанов И. А., Бабкин В. И., Балонишникова Ж. А. Водные ресурсы, их использование и водообеспеченность в России: современные и перспективные оценки // Вод. Ресурсы. 2011. Т. 38. № 2. С. 131–141.

17. Шикломанов И. А., Георгиевский В. Ю. Современные и перспективные изменения стока рек России под влиянием климатических факторов // Водные ресурсы суши в условиях изменяющегося климата. СПб.: Наука, 2007. С. 20–32.

18. Dzhamalov R. G., Frolova N. L., Kireeva M. B., Safronova T. I. Climate-Induced Changes in Groundwater Runoff in Don Basin // Water Resources. 2010. V. 37. № 5. P. 733–742.

ГИДРОПОЛИТИКА

Каширин В. В. – юрист, советник государственной гражданской службы 2 класса.

Вода

Ещё в 80-х годах XIX века учёный-географ, социолог и публицист Лев Ильич Мечников (1838–1888) обратил внимание на определяющую роль географического фактора в становлении человеческой цивилизации в её нынешнем виде. Особая роль в этом процессе принадлежит рекам. В своей книге «Цивилизация и великие исторические реки», изданной в 1889 г. в Париже, уже после смерти автора, он доказывает, что «характер» и особенности современных мировых цивилизаций сформировались под влиянием пяти крупнейших рек, по берегам которых селились древние народы.

Водный фактор не утратил своего влияния на человечество и в наши дни. Например, ООН утверждает, что в перспективе нескольких десятилетий приближающаяся к критическим отметкам нехватка пресной воды в мире станет самой серьёзной причиной локальных и глобальных конфликтов.

В мире всегда существовали регионы, для которых вода была высшей ценностью: страны Африки, Ближнего Востока, Южной Азии. Однако о проблемах с водой на глобальном уровне учёные впервые заговорили в конце XX века.

В результате роста производства промышленной и сельскохозяйственной продукции во второй половине прошлого столетия, едва поспевавшего за ростом населения планеты, источники водоснабжения стали объектами загрязнения продуктами хозяйственной деятельности человека. Бурное развитие промышленности требовало увеличения объёмов электроэнергии. В результате для её выработки большинство рек были перекрыты плотинами. Огромные площади подверглись затоплению, изменился состав ихтиофауны. Моря и океаны превращаются в сливные ямы для ядерных отходов, нефти, токсичных химических соединений.

Там, где воды было мало, её стало катастрофически не хватать, там, где на её количество не обращали внимания, теперь вынуждены экономить. Вододефицитные регионы начали закупать электроэнергию и водоёмкую продукцию у соседей. Началась миграция из областей, бедных водой.

Появились первые международные нормативные акты, регулирующие использование трансграничных вод, в том числе направленные на защиту их от загрязнения. До этого регулировались в основном судоходная деятельность и использование биоресурсов.

О воде всё чаще стали говорить как о стратегическом ресурсе. Наконец, она стала фактором политического влияния.

По прогнозам учёных, к 2050 году в мире останутся лишь три или четыре страны, которые не будут испытывать острого кризиса из-за нехватки воды. Безусловно, в их числе будет и Россия, которая, находясь в окружении гораздо менее обеспеченных водой государств, должна быть готова отстаивать свои права и интересы.

Готовиться к этому необходимо сейчас, пока у нас ещё есть время для манёвра, которого уже нет у большинства наших соседей. Мы должны активнее участвовать в формировании международного законодательства в водной сфере, лоббировать свои интересы в этой области.

Большинство выводов отечественных специалистов указывают на то, что России нужна продуманная гидрополитика. Это утверждение бесспорно, однако любым шагам в этом направлении должна предшествовать серьёзная аналитическая и исследовательская работа. И начинать