

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

ЗИМНИЙ СТОК – ИНДИКАТОР СОВРЕМЕННЫХ ЕСТЕСТВЕННЫХ РЕСУРСОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ²⁴

Джамалов Р. Г. (док. геол.-минерал. наук), Телегина Е. А. – Институт водных проблем РАН, Фролова Н. Л. (док. геогр. наук) – Московский государственный университет им М. В. Ломоносова

Рассмотрены особенности пространственно-временной изменчивости зимнего меженного стока и его основных характеристик на фоне климатических вариаций, происходящих в последние десятилетия. Исследуемая территория включает в себя основные бассейны рек европейской части России (ЕЧР), для которых приведены масштабы изменений характеристик стока зимней межени за период с 1975–2010 гг. по сравнению с 1945–1975 гг. Показаны тенденции в изменчивости минимального и максимального месячных расходов зимней межени как основного показателя современных естественных ресурсов подземных вод.

Введение

Анализ влияния климатических вариаций на современные условия формирования ресурсов и режима поверхностных и подземных вод регионов европейской части России (ЕЧР) выполнен с учётом информационной базы данных гидрометеорологических наблюдений.

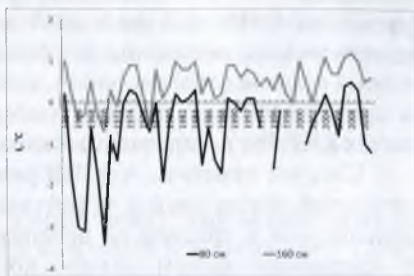
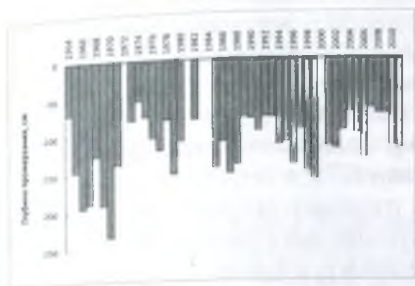
Скорость роста среднегодовой температуры приземного воздуха за период 1976–2012 гг. для России в среднем составляет $0.43\text{ }^{\circ}\text{C}/10\text{ лет}$, что более чем в два раза превышает аналогичный показатель для глобальной температуры. Среднегодовое повышение температуры превысило норму за 1961–1990 гг. на $1.07\text{ }^{\circ}\text{C}$. Основные сезонные особенности 2012 г. в России – очень тёплое лето ($+1.61\text{ }^{\circ}\text{C}$, 2-я аномалия по величине с 1936 г.) и тёплая осень ($+1.78\text{ }^{\circ}\text{C}$, 6-я с 1936 г.). Тёплое лето 2011–2012 г. способствовало увеличению в среднем на 10–15% мощности сезонного слоя (СТС) мёрзлых пород почти на всей территории России. При этом европейский север России характеризуется наибольшим приростом СТС за период наблюдений (около 2 см/год) и его абсолютными максимумами за весь период наблюдений ($1.4\text{--}1.6\text{ м}$) [4, 5].

Уменьшение глубины промерзания пород зоны аэрации за многолетний период отмечается практически во всех природных зонах ЕЧР, что свидетельствует об улучшении и увеличении условий питания подземных вод.

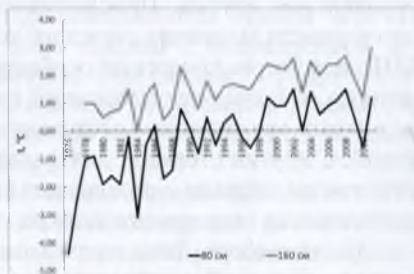
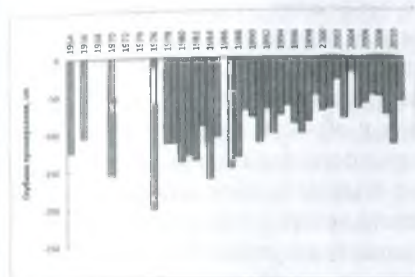
По данным суточных температур почвы на различных горизонтах с агрометеорологических станций можно судить о многолетней динамике этого явления и общей тенденции сокращения суммарной глубины промерзания почвогрунтов. Наблюдения на метеостанциях в бассейнах рек Мезень, Волга, Кама и Дон с рядами изменения минимальной температуры почвы за зимний период на горизонтах 80 и 160 см позволяют выделить ряд постов на территории европейской России с повышением температуры на горизонтах ниже 60 см и как следствие уменьшение глубины промерзания за период с 1985 по 2005 гг. (рис. 1).

²⁴ Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект 14–05–00341).

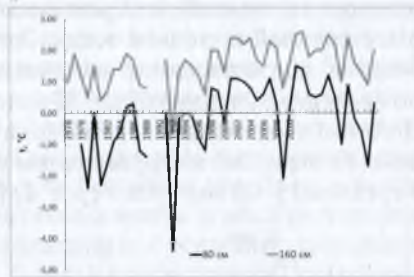
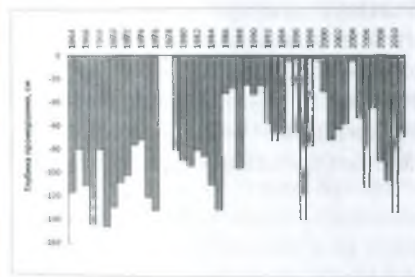
А



Б



В



Г

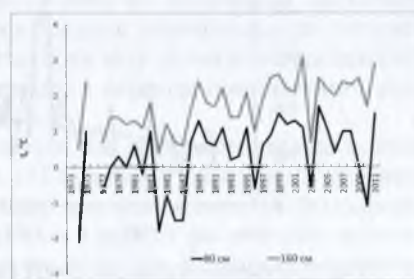
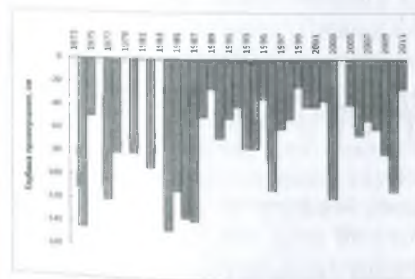


Рис. 1. Изменение глубины промерзания – слева; изменение минимальной температуры почвы за зимний период на горизонтах 80 и 160 см – справа: А – пост Койнас – р. Мезень; Б – пост в среднем течении Волги Сергач – р. Пьяна; В – пост в верховье Камы Красноуфимск – р. Уфа; Г – пост в бассейне Дона Елец – р. Сосна

За 1976–2012 гг. установлено увеличение годовых сумм атмосферных осадков на ЕЧР (+0.8 мм/мес/10 лет), а 2012 г. отличается повышенным количеством не только годовых (аномалия +6.0 мм/месяц, ранг 3), но и сезонных осадков (+6.9 мм/месяц, максимальное с 1936 г.). Избыток зимних осадков (до 180% нормы) наблюдался в северо-западных и центральных областях ЕЧР. Рост осадков в холодное полугодие статистически достоверен.

Следует отметить, что для регионов ЕЧР в течение последних десятилетий число дней с устойчивым снежным покровом значительно меньше, чем в среднем за предшествующие десятилетия (1936–1976). В среднемноголетнем разрезе по-прежнему наблюдается увеличение максимальной за зиму высоты снежного покрова в центральных областях европейской России. Прослеживаемая тенденция уменьшения продолжительности залегания снежного покрова в северной и южной половине ЕЧР во многом зависит от особенностей оттепелей в течение снежного периода. Общий рост приземной температуры воздуха обусловлен, прежде всего, многолетним её повышением в области отрицательных значений. С другой стороны, для холодного сезона характерно многолетнее увеличение периода с положительными температурами воздуха на фоне роста жидких осадков, что должно снижать величину снегозапасов.

На водосборе Дона снегозапасы характеризуются весьма большой изменчивостью. Это обусловлено наличием жидких осадков, сильным влиянием оттепелей, которые имеют большую повторяемость, особенно в лесостепной и степной зонах. Здесь тенденция к увеличению зимних осадков подтверждается наличием значимых возрастающих трендов по критерию Спирмена (для 35 метеостанций из 57). Для всего бассейна Дона наблюдается увеличение количества жидких и твёрдых осадков холодного периода с коэффициентом линейного тренда для зимних осадков в среднем 15–20 мм/10 лет (рис. 2) [3].

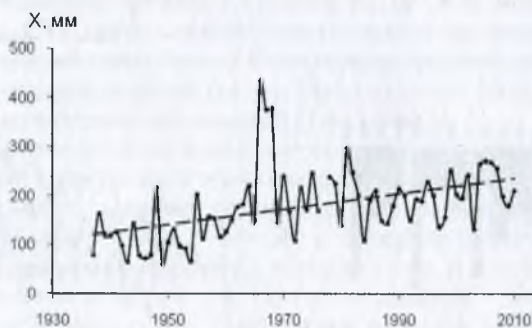


Рис. 2. Сумма осадков за XI–III (м/с Анна – бассейн Битюга)

Таким образом, анализ изменения за последние 25–35 лет температуры воздуха и осадков свидетельствует о том, что этот период был не только самым тёплым, но и самым влажным за время инструментальных наблюдений. Однако региональные тренды изменения температу-

ры и осадков могут проявляться на фоне более длительных колебаний циклического характера с периодом в несколько десятилетий. Поэтому нельзя с уверенностью утверждать именно о наличии тренда, а не определённой фазы циклических колебаний.

Анализ региональных особенностей изменения зимнего стока рек ЕЧР

Пространственная и временная изменчивости параметров зимнего стока рек ЕЧР рассмотрены на примере бассейнов основных рек – Печоры, Мезени, Онеги, Северной Двины, Волги, Дона. Большое разнообразие условий формирования минимального зимнего стока этих бассейнов обусловлено различием сроков и продолжительности зимней межени. Наблюдаемое увеличение зимнего стока связано с направленной изменчивостью формирующих его факторов. Это связано, прежде всего, со «смягчением» температурного режима зим, увеличением количества оттепелей, которые ведут к пополнению стока за счёт талых и дождевых вод на территории России после 1975 г. [6].

Анализ изменений характеристик зимнего стока выполнен с 1975 по 2010 г. по отношению к 1940–1975 гг., а также отдельно для этих двух периодов. Увеличение меженных зимних расходов речных вод приводит к уменьшению объёмов и максимальных расходов весеннего половодья в связи с частичным оттаиванием почв и зоны аэрации во время оттепелей. В результате водность рек и уровень подземных вод в холодный сезон увеличиваются [2]. За холодный сезон года для большей части европейской России принято считать период с ноября по март. Однако на некоторых реках южной её части половодье может начаться и в феврале, для рек же Северного края зимняя межень может затянуться и до апреля-мая. Кроме того, для бассейнов рек Дона и Волги иногда отмечаются высокие значения стока в ноябре и декабре, которые связаны с запоздалыми или продолжающимися осенними паводками и не связаны с зимними оттепелями. В связи с этим границы различных характеристик зимней межени проводились по величинам среднемесячных расходов воды. Период формирования зимней межени состоял из двух частей: периода истощения стока, вплоть до месяца с минимальным среднемесячным значением расхода, и периода постепенного увеличения стока после этого минимума.

Таким образом, для анализируемых 140 гидрологических постов за каждый год исследуемого периода с 1940 по 2010 г. выделены границы зимней межени и получена её продолжительность, за которую по данным среднемесячных расходов рассчитывался средний за зимнюю межень расход и объём стока. Для гидрологических постов изменение величины зимнего стока рассчитывалось по среднемесячным значениям расходов воды в процентах за период с 1975 по 2010 г. по сравнению с периодом 1940–1974 гг. По полученным данным производилась оценка пространственно-временной изменчивости величины зимнего стока и его основных характеристик.

В качестве исследуемых характеристик выбраны:

- среднемесячные расходы зимней межени,
- доля зимнего стока по отношению к годовому и другим фазам водного режима гидрологического года,
- величина минимального и максимального среднемесячного расхода за зимний период и др.

По условиям формирования и особенностям пространственного различия в изменении величины зимнего стока бассейны ЕЧР можно разделить на три части: 1) реки Северного края (Онега, Мезень, Печора, Северная Двина), 2) бассейн Волги (верхняя Волга, нижняя Волга, бассейн Камы, бассейн Оки), 3) бассейн Дона.

Расчёты показали, что более чем на 95 % постов наблюдается повышение величины зимнего стока, т. е. положительный тренд в его изменении. Для 82 % постов рек бассейна Волги и Дона и для 43 % рек Северного края этот тренд оказался значимым по критерию Спирмена. Осреднённые данные изменения величин зимнего стока для выделенных районов представлены в таблице 1.

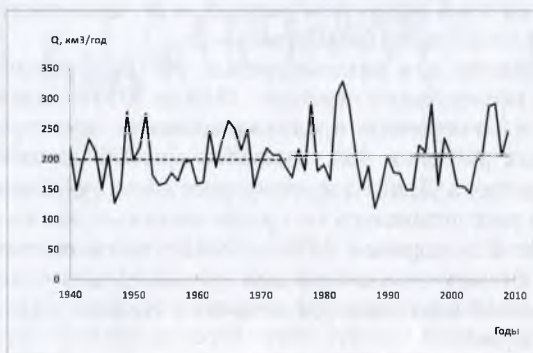
Таблица 1

Изменение величины зимнего стока рек ЕЧР за период
с 1975–2010 гг. по сравнению с 1940–1974 гг., %

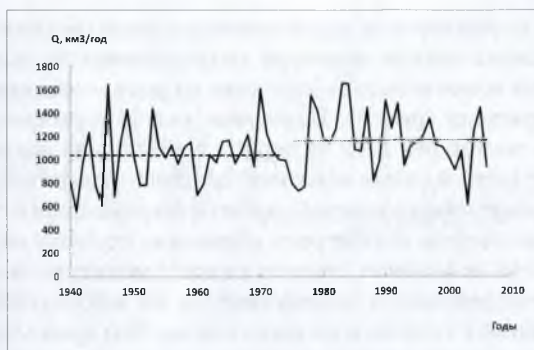
Водосборы	Изменение величины зимнего стока рек ЕЧР, %
Верхней Волги	48
Камы	38
Нижней Волги	72
Оки	57
Дона	71
Северного Края	8

Степень изменения среднего за зимний период расхода воды по регионам и бассейнам ЕЧР за рассматриваемые периоды приведена на графиках, где линиями разных оттенков серого выделены его средние значения за два временных отрезка: до и после 1975 г. соответственно (рис. 3).

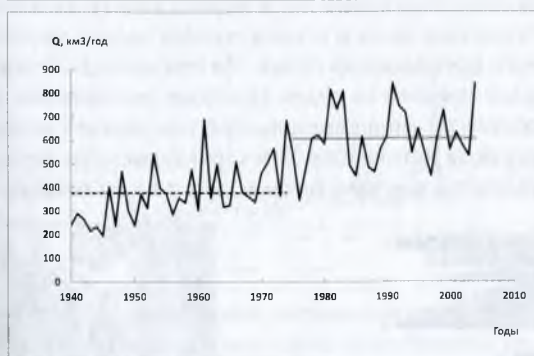
(а)



(б)



(в)



(г)

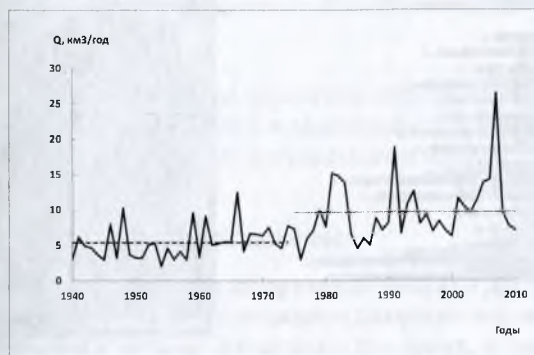


Рис. 3. Многолетнее изменение среднего за зимнюю межень расхода воды, $\text{м}^3/\text{с}$: (а) – р. Мезень – д. Малонисогорская; (б) – р. Северная Двина – Усть-Пинега; (в) – р. Ока – Калуга; (г) – р. Битюг – Бобров

Изменения в водном режиме рек выражены тем ярче, чем южнее находится водосбор реки. Так, для рек бассейна Дона увеличение водности за зимний период с 1975 по 2010 год составило от 20 до более 100 %, для рек бассейна Волги – от 10 до более 100 %, для рек Северного края характерное повышение не превышает 30 %. Об этой тенденции можно судить как по выше представленным графикам.

Для водохозяйственных целей помимо оценок средних величин стока за зиму важны оценки основной гидрологической характеристики, лимитирующей возможность забора воды из реки – минимального среднемесячного расхода (рис. 5). Более чем для 80% рассмотренных гидрологических постов рек ЕЧР за период с 1975 г. наблюдается положительный тренд не только для величины среднего за зимний период стока, но и для среднемесячного максимального и минимального стока (рис. 6), которые в свою очередь определяют изменение глубины зимней межени и интенсивности истощения зимнего стока. Амплитуда колебаний зимних расходов определяется изменчивостью их максимальных и минимальных значений в течение холодного сезона. Под продолжительностью истощения зимнего стока понимается период между датами наступления максимального расхода воды и последующего за ним минимального расхода или полного прекращения стока. Интенсивность истощения зимнего стока отражает среднее за сезон суточное уменьшение расхода воды в реке и определяется отношением амплитуды зимней межени к продолжительности периода истощения. Эти характеристики истощения зимнего стока определяются как зональными, так и азональными факторами.

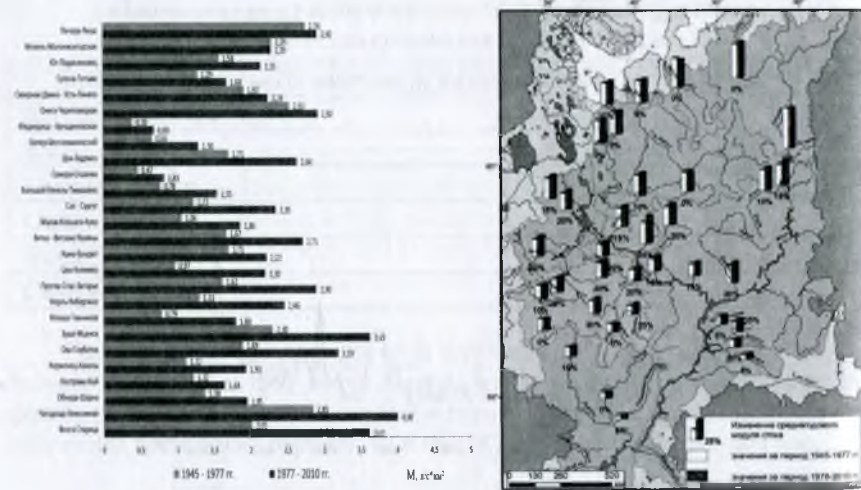


Рис. 5. Сопоставление средних значений модулей минимального месячного стока зимней межени рек ЕЧР за период 1978–2010 гг. по сравнению с периодом 1945–1977 гг.

Положительный тренд не только для среднего зимнего стока, но и для среднемесячного минимального стока после 1975 г., прежде всего, связан наблюдаемым потеплением, которое сказывается на динамике снеготаяния и активности эпизодического протаивания зоны аэрации, что способствует более интенсивному питанию подземных и почвенных вод талыми водами и в результате приводит к снижению максимальных (весенних) расходов рек.

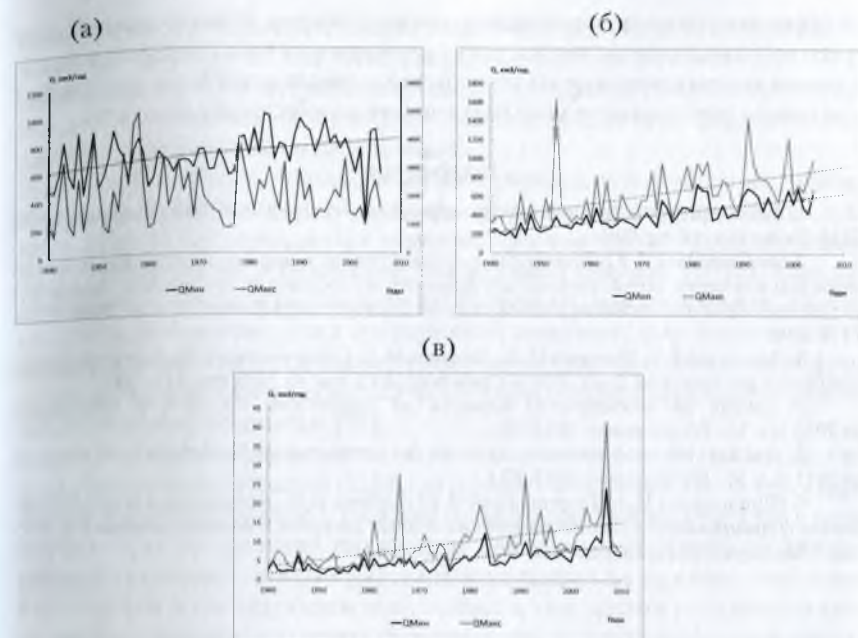


Рис. 6. Многолетнее изменение минимального месячного за зимнюю межень расхода воды и максимального месячного расхода на начало зимнего периода, м³/с: (а) р. Северная Двина – Усть-Пинега; (б) р. Ока – Калуга; (в) р. Битюг – Бобров

Как и в случае с изменением величины зимнего стока, наиболее интенсивно изменения минимального и максимального месячного расхода за зимнюю межень происходят в центральных и южных областях европейской территории России.

Заключение

Значимое увеличение стока за зимний период для рек бассейна Дона и Волги, прежде всего, вызвано смещением дат установления зимней межени и участвующим числом оттепелей в это время, а также количеством жидких осадков, которые, в свою очередь, обуславливают уменьшение запаса воды в снежном покрове и, как следствие, – понижение стока за месяцы половодья.

Таким образом, прослеживается определенная зональность в увеличении значений как зимних, так и минимальных, максимальных месячных расходов с юга на север ЕЧР, что обусловлено ландшафтно-климатическими факторами в сочетании с особенностями геолого-геоморфологического строения водосборов и их гидрогеологическими условиями. Установленные вариации зимнего стока свидетельствуют об изменениях естественных ресурсов подземных вод, которые в региональном масшта-

бе оцениваются по величинам меженного стока рек. Именно зимний сток и его минимальные значения могут служить нижним пределом использования водных ресурсов на территории данного водосбора, что следует учитывать при планировании размещения водоёмких производств.

Литература

1. Водные ресурсы России и их использование – под ред. И. А. Шикломанова, 2008, ГГИ, Санкт Петербург, 598 с.
2. Георгиевский В. Ю. Изменение стока рек России и водного баланса Каспийского моря под влиянием хозяйственной деятельности и глобального потепления. Автореферат диссертации на соискание учёной степени доктора географических наук, 2005. СПб, ГГИ, 39 с.
3. Джамалов Р. Г., Фролова Н. Л., Киреева М. Б. Современные водные ресурсы и режим стока рек бассейна Дона. Водные ресурсы, 2012, том 40, № 6, стр. 573–584.
4. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2012 год. М.: Росгидромет, 2013. 86 с.
5. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2011 год. М.: Росгидромет, 2012. 83 с.
6. Шикломанов И. А., Георгиевский В. Ю., Бабкин В. И., Балонишников Ж. А. Проблемы формирования и оценки изменений водных ресурсов и водообеспеченности России / Метеорология и гидрология, 2010. № 1, с. 23–33.

ОСНОВНЫЕ НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВЫХ ПОДЗЕМНЫХ ВОД РОССИИ И ПРИГРАНИЧНЫХ СТРАН

Колдышева Р. Я., ОАО «ВНИИ Зарубежгеология», **Голицын М. С.** (канд. геол.-минерал. наук), ФГУП «ВСЕГИНГЕО» – члены «Российского Союза гидрогеологов» (Росгидрогео)

Качество питьевых подземных вод крупнейших стран мира отличается исключительно разнообразием в связи с изменчивостью природных ландшафтно-климатических и гидрогеологических условий, а также техногенным воздействием на их формирование. Рассмотрены основные требования (нормативы) по оценке качества питьевых подземных вод России и некоторых приграничных стран.

Проблемы оценки, нормирования и контроля качества питьевой воды – это крупные государственные проблемы обеспечения здоровья и благополучия населения любой страны со всеми вытекающими социальными, экономическими и экологическими последствиями.

В России решение проблем питьевой воды считают одной из приоритетных задач. Принята долгосрочная государственная программа «Чистая вода», включающая комплекс задач и мероприятий, обеспечивающих население чистой питьевой водой. Одна из первых задач программы – упорядочение и совершенствование нормативно-правовой

базы в сфере питьевого водоснабжения. В ноябре 2009 г. и октябре 2010 г. в Москве проведены I и II Международные форумы «Чистая вода», призвавшие к координации международного сотрудничества в водной сфере и содействию в реализации государственной политики в сфере обеспечения населения чистой питьевой водой.

«Питьевая вода – вода, предназначенная для потребления человеком и других бытовых целей, а также для производства пищевой продукции» [13]. К *питьевым* водам относят пресные воды с минерализацией до 1 г/л безопасные и безвредные для здоровья человека [8, 16]. Они используются для централизованного питьевого водоснабжения населения, технологических нужд предприятий пищевого, фармацевтического профиля. Рекомендуются также, что качественная питьевая вода должна иметь солёность в интервале 0,25–0,75/л при соответствующих показателях по микрокомпонентам [10].

При определении качества воды используются значения предельно допустимых концентраций (ПДК) отдельных химических веществ. «ПДК для воды водных объектов – максимальная концентрация вещества в воде, которая при поступлении в организм в течение всей жизни не должна оказывать прямого или опосредованного влияния на здоровье населения в настоящем и последующем поколениях, в том числе в отдалённые сроки жизни, а также не ухудшать гигиенические условия водопользования» (ГН 2.1.5. 13115–03). ПДК нормируемых веществ устанавливают их верхние пределы. Но в равной мере необходимо знать и о минимально необходимых концентрациях биологически активных веществ.

При использовании подземных вод для питьевого водоснабжения анализируется не только антропогенное загрязнение, но и несоответствие природного химического состава требованиям к питьевой воде. Выделяются гидрохимические провинции подземных пресных вод [9]. Это территории природно обогащенные нормируемыми химическими элементами до уровней ПДК и более.

Основными документами, определяющими требования к качеству питьевых вод на мировом уровне, являются:

- «Руководство по контролю качества питьевой воды», разработанное Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) в 1984 г. и дополнение в 1994 и 2006 гг. [15, 20];

- Директивы Европейского Сообщества по питьевой воде, принятые в 1980 г. за № 80/778/ЕС, дополнение в 1998 г. № 98/83 ЕС; Рамочные директивы RL 2000/60/EG и 2006/118/EG-GWRL [6, 18, 23];

- Международные стандарты Международной организации по стандартизации (ИСО).

Рекомендуемые ВОЗ и ЕС концентрации основных показателей качества воды приведены в таблице 1.

Совет Европейского Союза принял Директиву Совета № 80/778 Е ЕС от 15 июля 1980 г. по качеству воды, предназначенной для потребления человеком. 25 декабря 1998 г. она заменена Директивой Совета – № 98/83 ЕС,