

УДК 622

## СОВРЕМЕННОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ВОДОЕМОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Базанов М.М., студент гр. Изб-121, IV курс Научный руководитель:  
Гегальчий Н.Е., к.н., доцент Кузбасский государственный технический  
университет имени Т.Ф. Горбачева, город Кемерово

Занимая 1/6 всей земной суши с протяженностью 60 тыс. км водного побережья, Российская Федерация отличается обилием природных вод, хорошо развитой речной сетью и системой озер, принадлежащих бассейнам Северного Ледовитого, Тихого, Атлантического океанов и внутренних водоемов. Среднее многолетнее значение речного стока на территории России находится на уровне порядка 4,2-4,3 тыс. км<sup>3</sup> в год (10% мирового речного стока, второе место в мире после Бразилии). В расчете на душу населения в нашей стране приходится около 30 тыс. м<sup>3</sup> речного стока в год. В озерах Российской Федерации сосредоточено более 26,6 тыс. км<sup>3</sup> пресных вод, причем среднемноголетний (возобновляющийся) сток из них превышает 530 км<sup>3</sup> /год. Примерно 3 тыс. км<sup>3</sup> /год воды, сконцентрированной в болотах, обеспечивают ежегодный сток (расход) порядка 1000 км<sup>3</sup>. Разведаны месторождения подземных вод, пригодные для хозяйственно-питьевого, производственно-технического и сельскохозяйственного водоснабжения, с суммарными эксплуатационными запасами свыше 34 км<sup>3</sup>.

Основными факторами, определяющими гидрохимический режим поверхностных вод, являются климатические условия, геологическое и геоморфологическое строение территории, характер почв и растительного покрова, также в значительной мере антропогенное воздействие неочищенных и загрязненных сточных вод многочисленных предприятий различной хозяйственной направленности. Сброс неочищенных или недостаточно очищенных сточных вод является основной причиной возникновения чрезвычайных экологических ситуаций, вызванных периодическим накоплением в одной среде большого набора загрязняющих веществ. По сбросам загрязняющих веществ, по их количеству и компонентному составу в каждом гидрографическом районе преобладают предприятия разных видов промышленности, чаще всего металлургической, металлургической, металлообрабатывающей, целлюлозно-бумажной, химической, химико-биологической, фармацевтической, оборонной, предприятий энергетики, жилищно-коммунального хозяйства, стоки сельскохозяйственных предприятий и др. Поступление в водные объекты сточных вод большинства видов промышленного и коммунального хозяйства является одной из причин их загрязнения минеральными, биогенными и органическими веществами,

многие из которых токсичны, а также евтрофирования отдельных водных объектов, в первую очередь водохранилищ. Современный уровень очистки сточных вод недостаточен. [5]

Вещества, вызывающие нарушения качества воды, называются загрязняющими. Наряду с физическими и химическими загрязнителями существует тепловое и микробное загрязнение вод.

Ежегодный объем отведения сточных вод в России составляет около 76318 млн. м<sup>3</sup>; в накопители и на поля фильтрации попадает 2494 млн. м<sup>3</sup>. Около 6366 млн. м<sup>3</sup> сточных вод недостаточно очищены. Следует отметить также загрязнение рек и водоемов суши соединениями тяжелых металлов, преимущественно со сточными водами промышленных предприятий. Свинец, ртуть, кадмий, никель, цинк, марганец, попав в воду, делают ее токсичной, что приводит не только к гибели зоопланктона, но и наносит вред здоровью людей. Стоки гальванических участков по металлам превышают ПДК в 2000-5000 раз. Пестициды, попадающие в воду при обработке полей, отрицательно влияют на живые организмы и людей. [4]

Хозяйственно-бытовые стоки приводят к биологическому загрязнению воды, что может вызвать желудочно-кишечные заболевания. Особенно опасны сточные воды пунктов санитарной обработки белья и спецодежды, стоки от больниц, бытовые стоки и т.д. Органические загрязнения часто приводят к непредсказуемым процессам – связыванию кислорода в воде, гибели живых организмов и фитопланктона. Избыток фосфора и азота в воде вызывает ее «цветение» и нарушает биологическое равновесие в водоеме. [4]

В соответствии с Водным кодексом РФ и постановлением Правительства РФ от 14 марта 1997 года №307 «Об утверждении Положения о ведении государственного мониторинга водных объектов» Росгидрометом и другими специально уполномоченными органами в области охраны окружающей среды ведется государственный мониторинг водных объектов (ГМВО). [3] Пункты контроля организуют в первую очередь на водоемах и водотоках, имеющих большое хозяйственное значение, а также подверженных значительному загрязнению промышленными, хозяйственно-бытовыми и сельскохозяйственными сточными водами. В пунктах контроля организуют один или несколько створов, с учетом гидроморфологических и морфологических особенностей водоема или водотока, расположения источников загрязнения, с учетом количества, состава и свойств сбрасываемых сточных вод, а также интересов водопользования. В настоящее время стационарная сеть наблюдений состоит из 1700 пунктов и охватывает крупные водные объекты страны. В общую программу определения качества воды относятся: температура воды, взвешенные вещества, минерализация, цветность, кислотность, растворенный кислород, БПК<sub>5</sub>, ХПК, запахи, главные ионы, биогенные компоненты и такие распространенные загрязняющие вещества, как нефтепродукты, детергенты, летучие фенолы, пестициды, соединения тяжелых металлов. Эта программа

может видоизменяться с учетом местных особенностей загрязнения, важности водного объекта. [3]

Сохраняются многолетние тенденции нарастания загрязнения поверхностных вод. Годовой объем сброшенных стоков за последние 5 лет практически не изменился и составляет 27 км<sup>3</sup>. Со сточными водами промышленности, сельского и коммунального хозяйства и водные объекты поступает огромное количество загрязняющих веществ. На территории страны практически все водные объекты подвержены антропогенному влиянию, качество воды большинства из них не отвечает нормативным требованиям. Наибольшей антропогенной нагрузке подвергнется Волга со своими притоками Камой и Окой. Среднегодовая токсичная нагрузка на экосистемы Волги в 6 раз превосходит нагрузку на водные экосистемы других регионов страны. Качество вод Волжского бассейна не соответствует гигиеническому, рыбохозяйственному и рекреационному нормативам. В связи с перегруженностью и низкой эффективностью работы очистных сооружений объем нормативно-очищенных сточных вод, сброшенных в водоемы, составляет только 8,7% от общего объема воды, подлежащей очистке. ПДК вредных ингредиентов в воде превышают в десятки, а порой и в сотни раз: воды реки Урал в районе городов Орел и Оренбург содержат железо, нефтепродукты, аммонийный и нитратный азот, среднегодовые концентрации которых колеблются от 5 до 40 ПДК; в Приморье воды реки Рудной загрязнены борсодержащими веществами и соединениями металлов – концентрации меди, цинка, бора достигают соответственно 30, 60 и 800 ПДК и т.д. Результаты проверки качества водных источников показали: только 12% обследованных водных объектов можно отнести к условно чистым (фоновым); 32% - находятся в состоянии антропогенного экологического напряжения (умеренно загрязненные); 56% - являются загрязненными годными объектами (или их участками), экосистемы которых находятся в состоянии экологического регресса.

#### Главные загрязнители воды.

Химические загрязнители	Биологические загрязнители	Физические загрязнители	
Кислоты	Вирусы	Радиоактивные элементы	
Оксиды	Бактерии	Взвешенные твердые частицы	
Щелочи, гидроксиды	Другие болезнетворные		
Соли	Организмы	Тепло	
Нефть, нефтепродукты	Водоросли	Органолептические загрязнители	
Пестициды	Лигнины	Песок	
Диоксины	Дрожжевые и плесневые		
Тяжелые металлы	Грибки		Ил
Фенолы			Глина
Аммонийный и нитритный азот			

Синтетические Поверхностно-активные вещества (СПАВ)		
---	--	--

Химическое загрязнение считается наиболее распространенным, стойким и далеко распространяющимся. Оно может быть органическим (фенолы, нафтеновые кислоты, пестициды и др.); неорганическим (соли, кислоты, основания) и металлорганическим (диметилртуть, тетраэтилсвинец и т.д.). Хорошо растворимые в воде вредные химические вещества будут растворяться в воде, малорастворимые будут сорбироваться взвешенными частицами или осаждаться на дно. Полного самоочищения химически загрязненных вод не происходит. [4]

Бактериальное загрязнение выражается в появлении в воде патогенных бактерий, вирусов (до 700 видов), простейших грибов и др. Этот вид загрязнений, как правило, носит временный характер.

Очень опасно радиоактивное загрязнение, вызванное содержанием в воде радиоактивных веществ. Наиболее вредны, так называемые «долгоживущие» радиоактивные элементы, обладающие сравнительно большим значением периода полураспада (стронций-90, радий-226, цезий-137). Радиоактивные элементы попадают в поверхностные водоемы при сбрасывании в них радиоактивных отходов или их захоронении.

Механическое загрязнение характеризуется попаданием в воду различных механических примесей (песок, шлам, ил и др.), которое значительно ухудшают органолептические показатели вод. Применительно к поверхностным водам возможно также их загрязнение твердыми промышленными и бытовыми отходами.

Тепловое загрязнение связано с повышением температуры вод в результате их смешивания с более нагретыми поверхностными или технологическими водами. Например, вблизи Кольской атомной станции через 7 лет после начала эксплуатации температура подземных вод повысилась с 6 до 19 0С вблизи главного корпуса. При повышении температуры происходит изменение газового и химического состава в водах, что ведет к размножению анаэробных бактерий, росту гидробионтов и выделению ядовитых газов – сероводорода, метана. Одновременно происходит ускоренное развитие микрофлоры и микрофауны, что способствует развитию других видов загрязнения. По существующим санитарным нормам температура водоема не должна повышаться более чем на 3 0С летом и 5 0С зимой, а тепловая нагрузка на водоем не должна превышать 12-17 кДж/м<sup>3</sup>. [4]

Основные источники загрязнения поверхностных и подземных вод.

Процессы загрязнения поверхностных вод обусловлены различными факторами. К основным из них относятся:

- 1) сброс в водоемы неочищенных сточных вод;
- 2) смыв загрязняющих веществ ливневыми осадками;
- 3) газодымовые выбросы и их поступление в водоемы;
- 4) утечки и смыв нефти и нефтепродуктов.

Наибольший вред водоемам и водотокам причиняет выпуск в них неочищенных сточных вод – промышленных, коммунально-бытовых, коллекторно-дренажных и др. Промышленные сточные воды загрязняют экосистемы самыми разнообразными компонентами.

Огромные количества таких опасных загрязняющих веществ, как пестициды, аммонийный, нитритный и нитратный азот, соединения фосфора и калия, смываются с сельскохозяйственных территорий, включая площади, занимаемые животноводческими комплексами. Эти вещества попадают в водоемы и водотоки без какой-либо очистки и поэтому имеют высокую концентрацию органических веществ, биогенных элементов и других загрязнителей. [4]

**Истощение запасов и загрязнение подземных вод.** Выявлено около 1000 очагов загрязнения подземных вод, 75% которых приходится на наиболее заселенную европейскую часть России. Ухудшение качества воды отмечено в 60 городах и поселках на 80 питьевых водозаборах производительностью более 1000 м<sup>3</sup> в сутки. По экспертным оценкам, суммарный расход загрязненных вод на водозаборах составляет 5-6% от общего количества подземных вод, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Степень загрязнения достигает 10 ПДК по тому или иному ингредиенту – нитратам, нитритам, нефтепродуктам, соединениям меди, фенолам и др. Наблюдается и истощение подземных вод, проявляющееся в снижении их уровней и формировании обширных депрессионных воронок, глубиной до 50-70 м, диаметром – до 100 м. В целом состояние используемых подземных вод оценивается как критическое и имеет опасную тенденцию дальнейшего ухудшения. [1]

**Ухудшение качества питьевой воды.** Состояние водных источников (поверхностных и подземных) и систем централизованного водоснабжения не может гарантировать требуемого качества питьевой воды. Более 50% россиян вынуждены пользоваться водой, не соответствующей стандартам по различным показателям. Более 20% проб питьевой воды не удовлетворяет действующим нормам по химическим показателям и более 11% по микробиологическим, 4,3% проб питьевой воды представляют реальную опасность для здоровья населения. Основными причинами ухудшения качества питьевой воды являются: несоблюдение режима хозяйственной деятельности в зонах санитарной охраны (17% водоисточников и 24% коммунальных водопроводов из поверхностных источников вообще не имеют санитарно-охранных зон); отсутствие в ряде случаев очистных сооружений на коммунальных водопроводах (13,1%) и обеззараживающих установок (7,2%), а также вторичное загрязнение воды в разводящих сетях при авариях, количество которых ежегодно возрастает. Об опасности сложившегося положения свидетельствует и ежегодное увеличение количества эпидемических вспышек острых кишечных инфекционных заболеваний, вирусного гепатита, обусловленных водным фактором передачи инфекции. [2]

## Список литературы

1. <http://www.scienceforum.ru/2014/458/2707>
2. <http://greenologia.ru/eko-problemy/ekologicheskie-problemy.html>
3. <http://zakonbase.ru/content/base/20524>
4. [http://ekologyprom.ru/upravlenie-prirodopolzovaniem/244-osnovnye\\_istochniki\\_zagryazneniya\\_vody\\_monitoring\\_zagryazneniya\\_vod\\_sushi.html](http://ekologyprom.ru/upravlenie-prirodopolzovaniem/244-osnovnye_istochniki_zagryazneniya_vody_monitoring_zagryazneniya_vod_sushi.html)
5. Государственный доклад о состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации