

НОРМАТИВЫ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Для оценки качества воды водных объектов, возможности их использования в хозяйственной и иной деятельности, осуществления контроля (надзора) в области использования и охраны вод устанавливаются нормативы качества воды, включающие в себя общезначимые, биологические, химические показатели качества и предельно допустимые концентрации веществ в воде водных объектов для различных целей водопользования [1].

В основу гигиенических требований к качеству воды положен критерий, определяющий состояние здоровья человека и условия его жизни. Это связано с тем, что вода может выступать источником или фактором передачи целого ряда заболеваний. В связи с этим, гигиенический критерий качества вод, основан на триаде, объединяющей три группы признаков вредного действия веществ:

- общесанитарный,
- токсикологический,
- органолептический.

Общесанитарный признак обеспечивает безопасность вод в эпидемическом отношении, определяется уровнем содержания микроорганизмов – патогенных (энтеровирусы) и условно-патогенных (протей, клебсиелла, цитробактер, клостридии, и др.) и положен в основу формирования системы показателей качества питьевой воды, вод пресных водоемов, используемых в рекреационных целях, источников водоснабжения.

Токсикологический признак, обеспечивающий качество вод по химическому составу, выделен ввиду наличия неблагоприятных часто пролонгированных во времени эффектов от его воздействия на организм человека. При этом характер интоксикации организма определяется уровнем токсичности вещества, который зависит: от его химической структуры, концентрации и способа поступления в организм (оральным или дерматологическим путем).

Органолептический признак формируется под воздействием химических веществ и обеспечивает качество вод по запаху, привкусу, цветности, мутности и другим показателям, которые не являются непосредственной причиной ухудшения состояния здоровья, но вызывают снижение качества жизни человека [2, 3].

Основные положения гигиенического критерия качества вод изложены в «Руководстве по контролю качества питьевой воды» Всемирной организации здравоохранения. На основании указанных критериев сформирована система национальных нормативов качества вод в Республике Беларусь.

Нормативы качества вод – это система установленных нормативными правовыми актами (НПА), санитарными нормами и правилами (СанПиН), техническими нормативными правовыми актами (ТНПА) обязательных к исполнению нормативов, правил и требований, которые применяются в процессе нормирования и определения степени соответствия состояния окружающей среды таким ее характеристикам, которые обеспечивают экологическую безопасность жизнедеятельности человека, а также соответствуют требованиям устойчивого функционирования всех видов экологических систем.

Нормативы устанавливаются в результате процесса нормирования. Нормирование качества вод предполагает установление пределов изменения состава и свойств вод, не оказывающих неблагоприятного воздействия на организм человека при различных вариантах водопользования и водопотребления [4].

Структура нормативов качества вод построена в соответствие с выделенными выше признаками вредного действия веществ:

1. Общесанитарные нормативы качества вод, регулирующие процессы естественного самоочищения вод, нормируют как общие характеристики качества вод (рН, жесткость, общую минерализацию, БПК₅, содержание нефтепродуктов, фенольный индекс и др.), так и

систему общесанитарных показателей. В составе последних, в свою очередь, выделяют основные – бактерии группы кишечной палочки (БГКП), энтерококки, фаги кишечных палочек (ФКП), общее микробное число (ОМЧ) и косвенные показатели (колифаги, цисты лямблий).

Для общесанитарных показателей в качестве нормативного принят уровень микробного загрязнения, при котором патогенные бактерии и кишечные вирусы, не выделяются из воды в условиях как их промышленно-бытового загрязнения, так и при обеззараживании сбрасываемых сточных вод.

2. Токсикологические нормативы качества вод регламентируют влияние химических веществ на организм человека. По токсикологическому признаку вредности выделяют две группы нормативов:

- общие к составу и свойствам вод (идентификация трофического статуса вод и др.),
- специфические (содержание вредных химических веществ).

При нормировании специфических показателей учитывается класс опасности вещества, определяемый на основе уровня токсичности, кумулятивности и мутагенности вещества.

По генезису все вещества, нормируемые в этой группе, делятся на элементы неорганического и органического происхождения.

В состав нормативов неорганических веществ природного генеза включены элементы и их соединения, содержащиеся в природных водах, и одновременно обладающие токсическим эффектом воздействия на организм человека. В их числе: тяжелые металлы (алюминий, барий, молибден, мышьяк, свинец, стронций и др.), нитраты, нитриты и др. У человека при избытке в воде алюминия нарушается деятельность почек и центральной нервной системы (ЦНС); бария – выражен гонадотоксический (на органы размножения), эмбриотоксический (на эмбрион) и мутагенный (на ДНК) эффект; молибдена – нарушается обмен веществ (полиартралгия, артроз); мышьяка – установлен канцерогенный эффект. Токсический эффект от повышенного содержания нитратов в воде проявляется в нарушении кроветворной функции (метгемоглобинемии) и деятельности иммунной системы; свинца – в нарушении функции ЦНС, выделительной, сосудистой и кроветворной систем. Аккумуляция высокого содержания селена в питьевой воде вызывает нарушение кальциевого обмена и функции печени, стронция – развития костной ткани, к задержке физического развития у детей. Накопление фтора способствует возникновению флюороза, деструктуризации скелета у детей, изменению мышечной ткани сердца и деятельности нервной системы. Недостаток фтора ведет к кариесу зубочелюстной системы, нарушению минерального обмена костной ткани в раннем возрасте, уменьшает деминерализацию костной ткани у лиц пожилого возраста.

К нормативам, определяющим токсичность вод по неорганическим веществам техногенного происхождения, относят: универсальные загрязняющие компоненты природных вод: кадмий, никель, ртуть, хром, цианиды. Необходимость их нормирования в водной среде обусловлена наличием их источников в окружающей среде и неблагоприятных последствий в форме заболеваний генетической природы. Токсичность кадмия проявляется в тяжелом поражении почек и токсическом воздействии на гонады, никеля – в нарушении биохимических процессов на клеточном уровне, ртути и хрома – в поражении почек и печени; дополнительно для ртути – выявлен нейротоксический и эмбриотоксический, а для хрома – канцерогенный и мутагенный эффекты.

Кроме веществ неорганической природы токсикологические стандарты качества вод включают в себя нормативы веществ органического происхождения. К таким нормируемым веществам, оказывающим неблагоприятное воздействие на здоровье человека, относят: пестициды, ароматические полициклические ароматические (ПАУ) и полихлорированные углеводороды (ПХДД, ПХДФ), бифенилы (ПХБФ) и галогенсодержащие соединения (ГСС). Неблагоприятные эффекты, возникающие в организме человека при поступлении пестицидов с водой, проявляются в нарушении функционирования ферментных систем и обмена веществ, иммунной системы. Токсичность ПАУ проявляется в поражении костного мозга и лимфати-

ческой системы. Большую опасность для здоровья представляют ПХДД, ПХДФ и ПХБФ, длительное воздействие которых вызывает канцерогенный (изменение структуры клетки), тератогенный (влияние на плод), гонадотоксический (на органы размножения) и иммуносупрессивный (угнетение функции иммунной системы) эффекты. Даже следовые концентрации ГСС обладают канцерогенной и мутагенной активностью по отношению к человеку. Наличие в водной среде синтетических поверхностно активных веществ обуславливает проявление канцерогенного эффекта. Избыток в воде радиоактивных веществ вызывает возникновение онкологических заболеваний, врожденных аномалий развития, снижение функции иммунной системы [5, 6-14].

3. В структуре нормативов качества вод выделяют органолептические, идентифицирующие требования к одноименным свойствам вод, обеспечивающие эпидемическую безопасность водоснабжения населения. К нормируемым веществам, влияющим на органолептические свойства воды, относят железо, марганец и др. [12].

Повышенное содержание железа и марганца в водах приводит к ухудшению органолептических свойств и последующему антисанитарному состоянию вод. Аккумуляция водой цинка (более 5 мг/дм³) способствует возникновению у нее вяжущего привкуса, не соответствующего возможности ее использования для питьевых целей.

При нормировании всех вышеуказанных групп показателей качества вод применяется принцип лимитирующего признака вредности. Это значит, что для каждой из трех групп признаков вредного воздействия определяют пороговую концентрацию. При этом норматив устанавливается на уровне наименьшей из трех полученных величин [2, 3].

Водные объекты предоставляются в пользование в целях удовлетворения питьевых, хозяйственно-бытовых, лечебных, курортных, оздоровительных и других нужд населения, а также сельскохозяйственных, промышленных, энергетических, транспортных, рыбохозяйственных и иных потребностей. В связи с этим при нормировании качества воды учитывается классификация водопользователей и специфика требований категории водопользования [10-13]. В соответствии с классификацией водопользователей выделяют: водохозяйственные и рыбохозяйственные нормативы [6-14].

Водохозяйственные нормативы основываются на нормах качества вод, установленных в соответствии с признаками вредности веществ (предельно допустимые концентрации (ПДК) и ориентировочно допустимые уровни (ОДУ)) и проявляемых в водной среде для конкретных видов водопользования.

Система нормирования качества вод в Республике Беларусь содержит нормативы, разработанные для хозяйственно-питьевого и коммунально-бытового водопользования на основе ПДК загрязняющих веществ в поверхностных водах, которые регулируются соответствующими СанПиНами, гигиеническими нормативами (ГН) [6-13].

Рыбохозяйственное нормирование состава и свойств вод осуществляется на основании показателей качества и нормативов ПДК содержания химических веществ, которые обеспечивают оптимальное ведение рыбного хозяйства и предусмотрены [14]. В структуре показателей качества вод рыбохозяйственных водных объектов дифференцировано для водоемов и водотоков высшей – 1 и 2 категории выделены:

- общефизические (взвешенные вещества, окраска, запахи и др.),
- химические (водородный показатель, растворенный кислород и др.),
- биологические (возбудители заболеваний и токсичность вод).

Нормативы ПДК в воде рыбохозяйственных водных объектов разработаны на основе трех вышеуказанных лимитирующих признаков вредности. ПДК устанавливают концентрацию загрязняющего вещества в воде, при постоянном воздействии которого не наблюдается гибель рыб и организмов, служащих для них кормовой базой.

Таким образом, структура нормативов качества вод включает три блока показателей, нормирование которых подчинено принципам, определяемым спецификой воздействия за-

грязнителей воды на организм человека. Нормирование качества вод в Республике Беларусь для водохозяйственных целей является основой для проведения гидроэкологического обоснования возможности размещения и функционирования предприятий. Регламентирование рыбохозяйственных нормативов служит целям сохранения биологических ресурсов, формирования товарного качества рыбных ресурсов, предотвращает утрату рыбохозяйственного статуса водоема.

1. Водный кодекс Республики Беларусь. Минск: Амалфея. 127 с.
2. *Мазаев В.Т., Королев А.А., Шлепнина Т.Г.* Коммунальная гигиена Т. 1. М.: Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа», 2005. 278 с.
3. *Мазаев В.Т., Гимадеев М.М., Королев А.А., Шлепнина Т.Г.* Коммунальная гигиена Т. 2. М.: Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа», 2006. 265 с.
4. Экологическое право / С.А. Балашенко [и др.]. Минск: Высшая школа, 2009. 495 с.
5. ГН 2.6.1.8-127-2000 Нормы радиационной безопасности (НРБ-2000) // Консультант Плюс: Беларусь. [Электронный ресурс] / ООО «Юр. Спектр», Нац. центр правовой информации Респ. Беларусь. Минск, 2012.
6. СанПиН 10-124 РБ 99 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества». Минск, 1999. 37 с.
7. СанПиН 2.1.4.12-23-2006 «Санитарная охрана и гигиенические требования к качеству воды источников нецентрализованного питьевого водоснабжения населения». Минск, 2006. 18 с.
8. СанПиН 10-113 РБ 99 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов хозяйственно-питьевого назначения». Минск, 1999. 23 с.
9. Гигиенические требования к охране поверхностных вод от загрязнения: Санитарные правила и нормы 2.1.2.12 – 33 – 2005. Минск, 2005. 26 с.
10. Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы «Гигиенические требования к содержанию и эксплуатации водных объектов при использовании их в рекреационных целях». Минск, 2008. 12 с.
11. Гигиенические нормативы 2.1.5.10-20-2003 «Ориентировочные допустимые уровни (ОДУ) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования». Минск, 2003. 685 с.
12. Гигиенические нормативы 2.1.5.10-21-2003 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования». Минск, 2003. 735 с.
13. Гигиенические нормативы 2.1.5.10-29-2003 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) и ориентировочные допустимые уровни (ОДУ) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования». Минск, 2003. 658 с.
14. Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды и Министерства здравоохранения Республики Беларусь «О некоторых вопросах нормирования качества воды рыбохозяйственных водных объектов» от 8 мая 2007 г. №43 / 42 // Консультант Плюс: Беларусь. [Электронный ресурс] / ООО «Юр. Спектр», Нац. центр правовой информации Респ. Беларусь. Минск, 2012.