

Заключение

Научно обоснованы регламенты допустимого содержания энтерококков (*Str. Faecalis*) в воде водных объектов хозяйственно-питьевого водопользования на уровне 100 м.т. в 1 dm³ воды и стафилококков (*St. Aureus*) – на уровне 500 м.т. в 1 dm³ в воде водоёмов рекреационного назначения. Наличие этих микроорганизмов в воде в концентрациях, превышающих допустимые регламенты свидетельствует об ограничении или запрещении дальнейшего использования водного объекта. Использование таких водоёмов возможно только после их соответствующей обработки дезинфицирующими средствами и проведения контрольных санитарно-бактериологических анализов воды по рекомендуемым показателям.

Таким образом, для оценки качества воды водных объектов бассейна среднего течения реки Сырдарья по санитарно-бактериологическим показателям, наряду с проведением обязательных микробиологических анализов на наличие ЛКП и *E. Coli*, рекомендуем также определение в воде энтерококков (*Str. Faecalis*) и стафилококков (*St. Aureus*).

Список литературы

1. O'zDST 951:2011 Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора. – Ташкент. – 2011. – 12 с.
2. Алёшня, В.В., Журавлев, П.В., Яловина, С.В. // Особенности индикаторного значения бактериологических показателей при оценке качества воды в отношении эпидемической безопасности в условиях зарегулированного водоёма. 5 Международный Конгресс «Вода: Экология и технология». – М., 2002. - С.705 – 706
3. Калашников, И.А., Куличенко, О.А. // Водоснабжение из поверхностных водоёмов – потенциальная угроза здоровью водопользователей. 7 Международный Конгресс «Вода: Экология и технология». – М., 2006. – С.916-917.
4. Файзиева, Д.Х., Усманов, И.А., Бекжанова, Е.Е., Мусаева, А.К. // Изучение выживаемости энтерококков и стафилококков в воде в условиях эксперимента.- Бюллетень ассоциации врачей Узбекистана. – 2007. – №3. – С.84-85.

УДК 614.777:579

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МОНИТОРИНГА ЗА СОСТОЯНИЕМ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ БАСЕЙНА СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕКИ СЫРДАРЬЯ

Усманов И.А.

НИИ ирригации и водных проблем, г Ташкент, Узбекистан

islamabbasovich@gmail.com

In article you can see research results of Akhangaran river's water quality. Feature of research is that Almalyk Mining and Metallurgical Combine located on the Akhangaran river basin. Authors worked out recommendations about protection of reservoir from further contamination with poorly cleaned industrial wastewaters. The recommendations were approved by the Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan.

Введение

В организации и проведении мониторинга поверхностных вод, используемых для хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования населения, наиболее эффективным является бассейновый подход. Их количественные и качественные характеристики определяется целой совокупностью природных и антропогенных факторов [1].

Выявить взаимосвязи между изменением качества воды водных объектов и составом сбрасываемых сточных вод возможно только при анализе и исследовании закономерностей поступления антропогенного и техногенного загрязнения [2]. При этом важно установить, что антропогенное воздействие на водоёмы складывается из блока промышленных предприятий, хозяйственно-бытовых сточных вод, а также микробного загрязнения воды в зонах рекреации [4].

Среди наиболее важных факторов, влияющих на состояние здоровья населения, ведущее место занимает водоснабжение и качество воды водных объектов питьевого и рекреационного назначения. Особую опасность представляет химическое загрязнение источников водоснабжения. Для организма человека являются опасными такие токсичные металлы, как свинец, цинк, марганец, медь, кобальт, молибден, железо [3].

Основная часть

Целью настоящих исследований явилось изучение качества воды реки Ахангаран, в бассейне которой функционирует крупнейшее в республике предприятие по извлечению и добыче из горной породы различных металлов – Алмалыкский горно-металлургический комбинат (АГМК).

Для исследования качества воды реки Ахангаран было установлено три основных створа.

Створ №1 расположен выше сбросов промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод городской канализации. Створ № 2 установлен на участке реки Ахангаран ниже сброса производственных стоков АГМК, смешанных с хозяйственно-бытовыми сточными водами города Ахангаран. Створ №3 установлен в устьевом участке реки Ахангаран, выбран для характеристики качества воды реки перед её впадением в реку Сырдарья.

Река Ахангаран используется для централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения городов Ангрен, Ахангаран, Аккурган и нецентрализованного водоснабжения ряда сельских населенных пунктов. Она формирует качество грунтовых вод Сартамгалинского, Карахтайского и Ташского водозаборов, используемых для централизованного водоснабжения города Алмалык и для производственных нужд Алмалыкского промышленного района.

Анализ качества воды выполнены в Лаборатории гидроэкологии и охраны водных ресурсов Научно-исследовательского института ирригации и водных проблем Министерства сельского и водного хозяйства республики Узбекистан.

Анализ качества воды реки Ахангаран в установленных створах наблюдения показал значительную степень её загрязнения.

Цветность воды значительно увеличивается на участках, принимающих производственные и хозяйственно-бытовые стоки, имея сезонную динамику с максимумом в летне-осенний период года и минимумом в зимний. На этих же участках водоисточника отмечалось ухудшение качества воды по органолептическим свойствам с максимумом летом и минимумом зимой.

Активная реакция воды достоверно снижается в створе, подверженного влиянию выбросов АГМК. Дефицит растворенного в воде кислорода чаще возникает летом и осенью на фоне высокой температуры окружающей среды и уменьшения водности реки. По мере продвижения воды в реке дефицит кислорода в ней в большинстве случаев уменьшается. В отдельных пробах воды летом его величина достигает 50–55% насыщения, что обусловлено особенностями гидрологического режима водотока и увеличением в этот период года реальный антропогенной нагрузки.

В процессе продвижения воды содержание органических веществ значительно колеблется. На начальных участках реки Ахангаран (створ № 1) их со-

держание в воде не превышает допустимые концентрации, что заметно по показателям биологического потребления кислорода (БПК) и химического потребления кислорода (ХПК).

Наиболее интенсивное загрязнение водоисточника наблюдается на участке реки, принимающей производственные и хозяйственно-бытовые стоки (створ № 2). Величины БПК и ХПК увеличиваются в этом створе в 3,2–8,1 раза. Максимальные значения загрязнений в этом створе приходятся на летний и осенний периоды года. Летом и осенью, в связи с возрастанием воздействия на водный объект уровней суммарного загрязнения, ухудшаются процессы самоочищения. Об этом свидетельствует тенденция увеличения величин БПК и ХПК.

Динамика процессов нитрификации, как известно, также характеризует интенсивность и направленность процессов самоочищения воды от органического загрязнения. Концентрации соединений азота имеют выраженный минимум в начальном участке, где речная вода менее интенсивно загрязнена органическими веществами. Тенденция увеличения концентраций азотсодержащих веществ отмечается в створе № 2, приближаясь по динамике к изменению величин БПК и ХПК.

Оценка качества воды реки Ахангаран, проводившаяся по ингредиентам, нормируемым по санитарно-токсикологическим и санитарно-химическим признакам вредности, выявила значительное загрязнение речной воды в створе водопользования, расположенном в 1 км ниже по течению реки, после сброса промышленных сточных вод.

Концентрации токсических металлов превышали установленные на них гигиенические нормативы по содержанию в воде свинца, молибдена, марганца, меди, железа, кобальта, цинка. Такое положение обусловлено низкой санитарно-технической эффективностью работы очистных сооружений АГМК и сбросом недостаточно очищенных промышленных стоков в водоём.

Проведен расчет допустимых уровней суммарной нагрузки токсических металлов на водоём по критериям самоочищения в соответствии с разработанными нами математическими моделями с известными величинами коэффициентов множественной регрессии.

Установлено, что сброс сточных вод АГМК не окажет неблагоприятного влияния на процесс БПК, если концентрация меди в воде будет на уровне 0,33 мг/дм³ (в 3 раза ниже ПДК). Концентрации свинца, цинка, железа, марганца, молибдена и кобальта могут быть в пределах ПДК (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние токсичных металлов на качество воды реки Ахангаран по критериям самоочищения соответствует величинам ПДК в воде водоемов

Показатели, мг/дм ³	Критерии самоочищения воды				
	БПК ₅	ХПК	Азот аммиака	Азот нитритов	Азот нитратов
Свинец	0,03*	0,01	0,03*	0,03*	0,03*
Цинк	1,0*	0,04	1,0*	1,0*	0,15
Медь	0,33	0,05	0,44	1,0*	0,17
Железо	0,3*	0,01	0,3*	0,3*	0,07
Марганец	0,1*	0,06	0,1*	0,1*	0,1*
Молибден	0,25*	0,02	0,15	0,24*	0,05
Кобальт	0,1*	0,1*	0,1*	0,1*	0,1*

По критериям ХПК концентрация свинца в воде должна быть ниже допустимой величины в 3, цинка в 25, меди в 20, железа в 30, марганца в 1,7 и молибдена в 12,6 раз. Кобальт может присутствовать в воде на уровне его гигиенического норматива.

По критериям аммонификации и нитрификации также получены данные, свидетельствующие о том, что наличие в воде токсических металлов при их совместном присутствии в воде даже в пределах ПДК не обеспечит нормальное течение процессов самоочищения воды.

В соответствии с требованиями санитарных правил и норм по охране поверхностных вод от загрязнения сточными водами (СанПиН РУз № 0056-06, 2006) при поступлении нескольких веществ с одинаковым лимитирующим показателем вредности (ЛПВ) предельно допустимая концентрация каждого из них должна быть снижена на сумму концентраций этих веществ в воде. С учетом этих требований рассчитаны величины допустимого содержания токсических металлов при их совместном содержании в воде.

Безопасные условия водопользования из реки Ахангаран могут быть обеспечены при содержании в воде цинка на уровне 0,04 мг/дм³, меди 0,05 мг/дм³, железа 0,01 мг/дм³, марганца 0,06 мг/дм³ и молибдена 0,02 мг/дм³. Концентрации химических веществ соответственно в 12,5; 4,0; 6,0; 1,3 и 2,5 раз ниже ПДК, установленных с учетом ЛПВ. Величины свинца и кобальта совпадают с нормативами их содержания в воде (таблица 2).

Таблица 2 – Максимально допустимая нагрузка (МДН) суммарного загрязнения воды реки Ахангаран токсичными металлами

Показатели мг/дм ³	ПДК, мг/дм ³	ПДК по ЛПВ, мг/дм ³	МДН, мг/дм ³
Свинец	0,03	0,006	0,01
Цинк	1,0	0,50	0,04
Медь	1,0	0,20	0,05
Железо	0,3	0,06	0,01
Марганец	0,1	0,08	0,06
Молибден	0,25	0,05	0,02
Кобальт	0,1	0,02	0,02

Содержание в воде реки Ахангаран свинца, цинка, меди, марганца, молибдена, кобальта в концентрациях, превышающих допустимые уровни, обуславливает риск развития различных заболеваний у населения, использующего речную воду для хозяйственно-питьевых целей.

Ниже по течению река Ахангаран принимает городские хозяйственно-бытовые стоки, а её прибрежная территория используется для рекреационных, спортивных и оздоровительных нужд.

В связи с этим, помимо токсического, имеется также риск здоровью людей, обусловленный возможностью воздействия на организм биологического фактора. Таким образом, река Ахангаран, используемая как источник хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования населения, представляет потенциальную опасность для здоровья в связи с содержанием в воде токсичных элементов в количествах, превышающих предельно допустимые концентрации.

Во многих случаях наличие в воде токсичных элементов даже на уровне ПДК с учетом одинакового лимитирующего признака вредности (ЛПВ) не обеспечивает безопасных условий водопользования, так как величина максимально допустимой нагрузки (МДН) металлов по критериям самоочищения воды установлена на более низких пределах.

Заключение

Установлен уровень максимально допустимой нагрузки на реку Ахангаран токсичных металлов при их совместном присутствии в воде, имеющих одинаковый лимитирующий показатель вредности для организма человека и животных: для свинца 0,01; цинка 0,04; меди 0,05; железа 0,01; марганца 0,06; молибдена

0,02 и кобальта 0,02 мг/дм³. При условии содержания в воде водоёма таких концентраций металлов могут быть обеспечены безопасные условия водопользования населения.

На основании результатов исследований разработаны рекомендации по охране водных объектов в районах расположения предприятий цветной металлургии, утвержденные Министерством здравоохранения Республики Узбекистан (№ 012-3/0283 от 08.08. 2013г.).

Список литературы

1. Вильдяев, В.М., Лагунов, О.Ю. // Бассейновый подход в картировании медико-экологических рисков, связанных с качеством питьевой воды. 7-ой Международный конгресс «Вода: Экология и технология». – М., 2006. - С. 910.

2. Гурвич, В.Б., Белоконова, Н.А., Корюкова, Л.В., Глинских, Н.П. // Критерии качества и безопасности питьевой воды. – М., 2002. – С.745–746.

3. Новиков, С.М., Шанина, Т.А., Скворцова, Н.С. // Проблемы оценки рисков здоровью населения, связанных с питьевой водой. 7-ой Международный конгресс «Вода: Экология и технология». – М., 2006. – С. 948–949.

4. Талаева, Ю.Г. Оценка надежности бактериологических показателей при контроле качества питьевой воды. М. : Медицина, 2006. – 123 с.

УДК 551.492

ОДНОВРЕМЕННОЕ БИОЛОГИЧЕСКОЕ УДАЛЕНИЕ СОЕДИНЕННЫЙ АЗОТА И ФОСФОРА ИЗ КОММУНАЛЬНЫХ СТОЧНЫХ ВОД

Чобану Н. Унгуряну Д.

Технический университет Молдовы, г. Кишинев, Республика Молдова
ciobnata@hotmail.com, dumitru42@yandex.com

Purpose of the work is to develop efficient technology and facilities to eliminate nitrogen and phosphorus compounds from wastewater and operation of recommended procedures required for the design and calculation of installations to their implementation in practice wastewater treatment. Keywords: removal of nutrients (nitrogen and phosphorus), biological wastewater treatment, anaerobic processes, anoxic and aerobic bioreactors.

Введение

За последние несколько лет был разработан ряд биологических процессов, направленных на одновременное снижение азота и фосфора. Во многих из них используют преимущественно активный ил, дополнительные комбинации зон или анаэробные, анноксидные и аэробные отсеки для обеспечения удаления азота и фосфора [1].

Основная часть

Процес A2/O с нитрификацией-денитрификацией [1, 2] является модификацией процесса A/O, содержащего 3 различные зоны: анаэробную, анноксидную и аэробную. Предположим, что не требуется удаление фосфора, анаэробная зона служит для инициирования процессов нитрификации-денитрификации, под названием анаэробный селектор. Это способствует развитию селективных полезных микроорга-