

УДК 543.382, 543.95, 543.399

ПРИМЕНЕНИЕ САНИТАРНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ВОД УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ДЕЛЬТЫ ВОЛГИ

Локтионова Е. Г., Яковлева Л. В.

ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный университет», Астрахань, Россия, (414056, Астрахань, ул.Татищева, 20а), e-mail: eleloktionoba@yandex.ru

Показана актуальность проведения санитарно-гигиенической оценки вод урбанизированных территорий, особенно расположенных в дельте одной из крупных рек мира и Европы – Волги. Дана краткая оценка гидрографической сети водоемов города Астрахани, их современному экологическому состоянию. В работе приводится детальный анализ данных по санитарно-гигиеническому состоянию городских водоемов в летний период 2010 года. Проведено определение железа, сульфатов, хлоридов, биологического потребления кислорода (БПК₅), химического потребления кислорода (ХПК) ионов аммония, сухого остатка, растворенного кислорода, нефтепродуктов. Исследования проводились по стандартным методикам в четырехкратной повторности. Авторами сделано сравнение полученных данных с действующими санитарно-гигиеническими нормативами. Вода в большинстве случаев соответствует требованиям гигиенических нормативов для природных вод. Содержание железа, ионов аммония, а также величина БПК₅ в исследуемых водоемах в ряде случаев превышало гигиенические нормативы. По величине БПК₅ исследуемую воду можно отнести к классу грязные, однако, по содержанию растворенного кислорода исследуемая природная вода относится к чистым. Величина ХПК не превышает установленных значений для речной воды. Даны рекомендации по улучшению санитарно-гигиенического состояния прибрежных территорий как с участием государства, так и общественности.

Ключевые слова: урбанизированные территории, городские водоемы, обобщенные и интегральные показатели, качество воды, санитарно-гигиеническая оценка, нормативы качества воды, классы вод.

THE STUDY OF CONDITION OF WATER OF URBAN TERRITORY OF DELTA VOLGA WITH USING OF SANITARY PARAMETERS

Loktionova E. G., Yakovleva L. V.

Astrakhan State University, Astrakhan, Russia (414056, Astrakhan, Tatischev str., 20a), e-mail: eleloktionoba@yandex.ru

The urgency of the sanitary-hygienic evaluation of water in urban areas, especially in the delta of one of the major rivers of the world and in Europe – Volga. A brief assessment of drainage basins of the city of Astrakhan, they modern ecological status. This paper provides a detailed analysis of the data on the sanitary-hygienic state of urban water in the summer of 2010. A determination of iron, sulfate, chloride, biological oxygen demand (BOD₅), chemical oxygen demand (COD), ammonium ions, dry residue, dissolved oxygen, petroleum products. Studies were performed by standard methods in the four-fold repetition. The authors made a comparison of the data with current hygiene regulations. The water in most cases, the requirements of hygienic standards for natural waters. The content of iron, ammonium ions, as well as the value of BOD₅ in the studied water bodies in some cases exceeded the hygienic standards. The magnitude of BOD₅ investigated the water can be classified as dirty, but the content of dissolved oxygen under investigation belongs to the natural water clean. The value of COD does not exceed the values for the river water. Recommendations to improve the sanitary condition of the coastal areas, as with the state and the public.

Key words: urbanized area, urban waterways, and the generalized and integral indicators, water quality, sanitary and hygienic evaluation of water quality standards, the classes of waters.

Введение

Современная оценка качества воды напрямую зависит от цели и характера использования водных ресурсов. Хозяйственно-питьевое и культурно-бытовое водопользование населения, орошение сельскохозяйственных земель и промышленное водоснабжение предъявляют разные требования к качеству воды. ПДК, разработанные для определенных целей, не могут в полной мере предусматривать охрану всего водного объекта

как экологической единицы. Данная задача может быть решена только с научно обоснованных экологических позиций. Многие специалисты настаивают на необходимости разработки новых экологических нормативов, которые бы обеспечивали не только безвредность воды для человека, но и нормальное функционирование водных экосистем, сохранение самоочищающей способности водных объектов и нормальных условий для развития жизни в водной среде [5].

В водном законодательстве России в основе гигиенических критериев качества воды лежат следующие требования. Вода, используемая населением для питьевых и других целей, должна соответствовать физиологическим потребностям человека по органолептическим свойствам (запах, привкус, окраска) и солевому составу, быть безвредной и безопасной. Действующие гигиенические нормативы играют большую организующую роль при проектировании новых и реконструкции старых промышленных предприятий. Они выступают научно обоснованным критерием оценки качества воды в водоемах и водотоках, позволяют контролирующим организациям объективно оценить их состояние, в ряде случаев способствуют совершенствованию методов очистки сточных вод многих промышленных и коммунально-бытовых предприятий.

Волга и ее притоки, являющиеся источниками водоснабжения прибрежных городов и поселков, принимают на всем протяжении огромное количество загрязнений, с которыми естественные процессы самоочищения уже не справляются. Эта проблема характерна и для Астрахани, расположенной в дельте Волги.

В месте расположения города Астрахани Волга, делясь, образует сложную гидрологическую сеть. Помимо рукавов с естественным гидрологическим режимом (протока Кривая и Прямая Болда, протока Царев) существует значительное количество водоемов с зарегулированным режимом (протока Кутум, канал им. 1-го Мая, ерик Казачий, Лебединое озеро, Приволжский затон, ерик Три протоки, протока Малая Царевка, ерик Коньга, ерик Солянка и т.д.). К тому же многие водоемы в городской черте были засыпаны (Бакладинский проток, ерик Криуша, ильмень Белый, протока Бехча, ерик Сундуковский, сеть ильменей-озер, затопляемых во время весеннего разлива ерика Казачий и т.д.). Помимо естественных водоемов в городе имеется несколько водоемов, созданных человеком. Это Варвациевский канал (Канал им.1 Мая) и Лебединое озеро [1, 3].

Цель исследования – экологическая оценка состояния городских водоемов Астрахани с использованием традиционных обобщенных (ХПК, БПК₅, рН) и интегральных (железо, нефтепродукты) показателей.

Материал и методы исследования

Проведены санитарно-гигиенические исследования городских водоемов Астрахани (р.

Волга, пр. Прямая Болда) в летний период 2010 г.. Определены: содержание железа, рН, хлориды, сульфаты, ионы аммония, сухой остаток, ХПК, БПК₅, растворенный кислород, нефтепродукты. Исследования проводились по стандартным методикам [4], в четырехкратной повторности.

Результаты исследования и их обсуждение

Железо. Содержание железа в исследуемых водоемах (таблица 1) в ряде случаев превышало гигиенические нормативы, так в июне в воде реки Волга (район 17-й пристани – в 1,6 раза, район АЦКК – в 2,3 раза). Возможно, это связано с транзитным загрязнением с верховьев Волги, а также наличием металлического лома в воде (остовов затонувших судов). Несмотря на реализуемую программу по подъему затонувших судов, их количество по берегам рек (проток) дельтовой части р. Волги еще значительно.

Таблица 1

Санитарно-гигиенические исследования аквальных комплексов г. Астрахани в летний период 2010 г.

Определяемые показатели, единицы измерения, место отбора проб	Результаты исследований			Гигиенический норматив	НД на методы исследований
	июнь	июль	август		
Железо , мг/дм ³ Р.Волга, 17-я Пристань Р.Волга, АЦКК Пр.Болда, мкр.Бабаевского	0,50±0,03 0,68±0,05 0,22±0,02	0,38±0,03 0,25±0,02 0,48±0,03	0,34±0,02 0,40±0,03 0,42±0,03	Не более 0,3 мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2.50-96
рН Р.Волга, 17-я Пристань Р.Волга, АЦКК Пр.Болда, мкр.Бабаевского	8,40±0,58 8,60±0,59 8,48±0,59	8,36±0,58 8,48±0,59 8,43±0,51	8,30±0,58 8,20±0,57 8,50±0,59	6,5-8,5	ПНД Ф 14.1:2.3:4.121-04
СГ , мг/дм ³ Р.Волга, 17-я Пристань Р.Волга, АЦКК Пр.Болда, мкр.Бабаевского	32,01±2,24 34,50±2,42 35,90±2,51	31,52±2,21 30,20±2,11 36,80±2,58	29,60±2,07 36,54±2,56 33,50±2,35	не более 350,0 мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2.96-97
SO₄²⁻ , мг/дм ³ Р.Волга, 17-я Пристань Р.Волга, АЦКК Пр.Болда, мкр.Бабаевского	58,20±4,07 66,30±4,64 64,80±4,54	57,60±4,03 60,80±4,26 59,90±4,19	50,22±3,52 62,20±4,35 53,80±3,77	не более 500,0 мг/дм ³	РД 52.24.483-95
NH₄⁺ , мг/дм ³ Р.Волга, 17-я Пристань Р.Волга, АЦКК Пр.Болда, мкр.Бабаевского	0,42±0,03 0,20±0,01 0,22±0,01	0,20±0,01 0,19±0,01 0,56±0,04	0,18±0,01 0,34±0,02 0,48±0,03	не более 2 мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2:1-95
Сухой остаток , мг/дм ³ Р.Волга, 17-я Пристань Р.Волга, АЦКК Пр.Болда, мкр.Бабаевского	355,00±24,85 380,00±26,6 410,00±28,7	340,00±23,80 360,00±25,20 310,00±21,70	280,00±19,60 310,00±21,70 300,00±21,00	не более 1000,0 мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2:114-97

ХПК, мгО/дм³ Р.Волга, 17-я Пристань Р.Волга, АЦКК Пр.Болда, мкр.Бабаевского	21,30±1,49 19,30±1,35 16,40±1,15	15,20±1,06 14,60±1,02 18,30±1,28	19,40±1,36 17,80±1,25 17,60±1,23	не более 30,0 мгО/дм ³	ПНД Ф 14.1:2:100-97
БПК₅, мг О₂/дм³ Р.Волга, 17-я Пристань Р.Волга, АЦКК Пр.Болда, мкр.Бабаевского	3,64±0,25 4,80±0,34 3,10±0,22	3,70±0,25 4,40±0,31 4,70±5,23	3,90±0,27 4,60±0,32 2,20±0,15	не более 4,0 мгО ₂ /дм ³	ПНД Ф 14.1:2:3.123-97
Растворенный кислород, мг О₂/дм³ Р.Волга, 17-я Пристань Р.Волга, АЦКК Пр.Болда, мкр.Бабаевского	10,40±0,73 9,80±0,69 9,00±0,63	9,70±0,68 8,30±0,59 10,20±0,71	10,60±0,74 9,20±0,64 9,60±0,67	более 4,0 мгО ₂ /дм ³	ПНД Ф 14.1:2:98-97
Нефтепродукты, мг/дм³ Р.Волга, 17-я Пристань Р.Волга, АЦКК Пр.Болда, мкр.Бабаевского	0,18±0,01 0,21±0,01 0,19±0,01	0,11±0,01 0,18±0,01 0,16±0,01	0,13±0,01 0,15±0,01 0,20±0,01	не более 0,3 мг/дм ³	РД 52.24.476-95

pH. Значение водородного показателя почти во всех пробах не превышало нормы. По гидрохимической классификации воду можно отнести к слабощелочной (pH 7,5–8,5). Только в одном случае, в июне 2010 г. (р-н АЦКК) воду можно отнести к щелочной (pH 8,5–9,5), это значение pH на 0,18 превышает установленные нормативы.

Хлориды. Во всех исследуемых пробах содержание хлоридов не превышает нормативных значений (таблица 1). В летние месяцы не наблюдается сильных изменений в их содержании, и составляет от 29,60 до 36,54 мг/дм³.

Ионы аммония. Можно отметить увеличение концентрации ионов NH₄⁺ более чем в 2 раза в период с июня по август 2010 г. в пр. Прямая Балда (микрорайон Бабаевского) с 0,22 мг/дм³ до 0,48 мг/дм³. Возможно, это связано с возрастанием количества живых организмов в воде, повышенной эвтрофикацией в июле-августе 2010 г., меньшей проточностью пр. Прямая Болда (микрорайон Бабаевского) по сравнению с р. Волга, на которой находится два других пляжа. В целом содержанием ионов аммония не превышало санитарно-гигиенические нормативы.

Сульфаты. По сульфат-ионам гигиенические нормативы также не превышены, и их содержание составляет от 50,22 до 66,30 мг/дм³, однако можно отметить более высокие значения этого показателя для района АЦКК (66,30 мг/дм³). Возможно, это связано с тем, что пляж несанкционированный, уборки бытовых отходов не происходит, часть из них оказываются в воде.

Сухой остаток. Величина сухого остатка уменьшается от 280,00 до 380,00 мг/дм³ в исследуемый период с июня по август во всех местах отбора проб. Возможно, это можно

обосновать стабилизацией ионного состава воды после паводка.

Величина ХПК не превышают установленных санитарно-гигиенических норм, следует отметить незначительное уменьшение ХПК для речной воды р. Волга от 14,60 до 21,30 мгО/дм³. Уменьшение содержания органических веществ, по-видимому, связано с их распадом при достаточно высокой температуре внешней среды.

В ряде случаев (р-н АЦКК во все исследуемые месяцы, микрорайон Бабаевского июль 2010 г.) величина БПК₅ превышает гигиенические нормативы, к исследуемую воду можно отнести к классу грязные (БПК 4,0–10,0 мгО₂/дм³) [2]. В остальных случаях вода относится к классу загрязненные (БПК 3,0–3,9 мгО₂/дм³).

По содержанию *растворенного кислорода* исследуемая природная вода относится к чистым (8 мгО₂/дм³ в летний период). Его содержание служит индикатором интенсивности процесса фотосинтеза в водоеме и характеризует благоприятную среду для аэробного дыхания. В ряде случаев воду прибрежной акватории можно отнести к очень чистым (норматив 10,0 мгО₂/дм³) [2].

Содержание нефтепродуктов не превышает нормативных значений, наиболее высокие значения характерны для пр. Прямая Болда, микрорайон Бабаевского (0,16–0,20 мг/дм³), что можно объяснить близким подъездом автолюбителей к водоему, использованием его воды и прибрежной территории для мытья машин.

Как видно из анализа результатов исследований (таблица 1), проведенных в июне-августе 2010 г., вода в большинстве случаев соответствует требованиям гигиенических нормативов для природных вод.

Заключение

Учитывая проведенные экологические исследования, можно рекомендовать усиление административного контроля за состоянием прибрежных зон, возрождение экологических патрулей, создание экологических отрядов при поддержке администрации города. Подобный экологический отряд уже три года успешно функционирует на базе геолого-географического факультета Астраханского государственного университета. Студенты принимали активное участие в благоустройстве зон отдыха горожан, участвовали в акциях по сбору мусора в прибрежных зонах. Администрации города и области необходимо активизировать работу по подъему затонувших судов, продолжить работу по благоустройству прибрежных территорий. Данные работы уже начаты – благоустроены набережная р. Волги в г. Астрахани, планируется создание парковой зоны в микрорайоне Бабаевского.

Список литературы

1. Жижимова, Г. В. Влияние урбанизированных территорий на внутригородские аквальные комплексы (на примере г. Астрахани) [Текст]: монография / Г. В. Жижимова, Е. Г. Локтионова, А. Н. Бармин. – Астрахань: Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет», 2010. – 117 с.
2. Локтионова, Е. Г. Определение содержания растворенного кислорода и биологического потребления кислорода для оценки качества речной воды [Текст] / Е. Г. Локтионова, Л. В. Яковлева // Экология и промышленность России. – 2011. – № 10. – С.34-35.
3. Локтионова, Е. Г. Экологическая характеристика внутренних водоемов г. Астрахани [Текст] / Е. Г. Локтионова, Г. В. Жижимова, А. Т. Утешева // Водные ресурсы Волги: настоящее и будущее, проблемы управления: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. 3-5 октября 2007 г. / сост. Бесчетнова Э. И., Катунин Д. И., Занозин В. В., Мармилов А. Н. – С.226-232.
4. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши / под общ. ред. Семенова А. Д. – Л.: Гидрометиздат, 1977. – 524 с.
5. Семин, В. А. Основы рационального водопользования и охраны водной среды [Текст] / В. А. Семин. – М.: Высш. шк., 2001. – 320 с. ISBN 5-06-0041179-4.

Рецензенты:

Насибулина Б. М., доктор биологических наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный университет», г. Астрахань.

Пучков М. Ю., доктор сельскохозяйственных наук по специальностям «экология», «растениеводство», директор ГНУ Всероссийский НИИ орошаемого овощеводства и бахчеводства РАСХН, Астраханская область, г. Камызяк.