

8. Reymers N. F. *Ecologiya (teorii, zakony, pravila, printsipy i gipotezy)* [Ecology (theories, laws, rules, principles and hypothesis)], Moscow, Rossiya molodaya Publ., 1994. 367 p.
9. Sannikov P. Yu. Otsenka reprezentativnosti seti OOPT Permskogo kraya [The evaluation of representativeness of protected areas network in Perm region]. *Vestnik Udmurtskogo universiteta (Seriya: Biologiya. Nauki o Zemle)* [Bulletin of Udmurt University (Series: Biology. Earth Sciences)], 2014, no. 3, pp. 14–26.
10. Shepel A. I., Kazakov V. P., Lapushkin V. A. Klyuchevye ornitologicheskie territorii v Permskom krae [Important bird areas in Perm region]. *Soyuz okhrany ptits Rossii* [Russian Bird Conservation Union]. Available at: <http://www.rbcu.ru/kotr/perm.php> (accessed: 18.03.2014).
11. Shepel A. I. Klishchnye ptitsy Verkhnekamya [Carnivorous birds of Upstream Kama region]. *Vestnik Udmurtskogo universiteta (Seriya: Biologiya. Nauki o Zemle)* [Bulletin of Udmurt University (Series: Biology. Earth Sciences)], 2011, no. 1, pp. 128–131.
12. Buzmakov S. A., Sannikov P. Yu. Landscape and biological diversity of protected areas network in Perm Krai. *American Journal of Environmental Sciences*, 2014, no. 10 (5), pp. 516–522.
13. Buzmakov S. A., Voronov G. A., Zaytsev A. A. The Characteristics of the State of Protected Areas of Perm Krai. *World Applied Sciences Journal*, 2013, no. 22 (7), pp. 956–963.
14. *Identification and GAP analysis of Key Biodiversity Areas: Targets for comprehensive protected areas systems*, UICN press Publ., 2007. 116 p.
15. Jantke K., Schlepner C., Schneider U. A. Gap analysis of European wetland species: priority regions for expanding the Natura 2000 network. *Biodiversity and Conservation*, 2011, no. 20 (3), pp. 581–605.
16. Kamei M., Nakagoshi N. Geographic Assessment of Present Protected Areas in Japan for Representativeness of Forest Communities. *Biodiversity and Conservation*, 2006, no. 15 (14), pp. 4583–4600.
17. Trisurat Y. Applying Gap Analysis and a Comparison Index to Evaluate Protected Areas in Thailand. *Environmental Management*, 2007, no. 39 (2), pp. 235–245.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОЗДАНИЮ ВОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА ОСНОВЕ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ПРИРОДНЫХ ВОД

Крыжановская Галина Викторовна, кандидат географических наук, доцент, Астраханский государственный университет, 414000, Российская Федерация, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, e-mail: GalaJim@mail.ru

Колчин Евгений Александрович, кандидат географических наук, доцент, Астраханский государственный университет, 414000, Российская Федерация, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1

Чигина Татьяна Сергеевна, аспирант, Астраханский государственный университет, 414000, Российская Федерация, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1

Борзова Анастасия Сергеевна, магистрант, Астраханский государственный университет, 414000, Российская Федерация, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, e-mail: miolin76@mail.ru

Обострение геоэкологических проблем определяет актуальность проведения региональных исследований, направленных на оценку современного состояния окружающей среды, решение задач качественного улучшения средо- и ресурсовосстанавливающих функций природных территориальных комплексов, испытывающих в настоящее время значительную техногенную нагрузку. Наибольшую нагрузку во внутригородской среде в настоящее время испытывают природные воды, нуждающиеся в полной геоэкологической оценке. На сегодняшний день в водной среде нормируется содержание более 1300 химических соединений. И их количество будет постоянно расти. Анализ такого большого числа загрязняющих веществ, безусловно, не возможен: он трудоемок, дорогостоящ и длителен. Поэтому особую значимость приобретают методы

комплексной оценки качества воды, на основе которых создаются мероприятия по сохранению качества природных вод внутригородских водоемов.

Ключевые слова: геоэкологический мониторинг, региональные исследования, загрязнение водного объекта, водоохранные мероприятия, комплексные показатели качества воды, рекреационное водопользование, контроль качества вод

RECOMMENDATIONS FOR THE ESTABLISHMENT OF WATER PROTECTION MEASURES ON THE BASIS OF GEO-ECOLOGICAL MONITORING OF NATURAL WATERS

Kryzhanovskaya Galina V., C.Sc. in Geography, Associate Professor, Astrakhan State University, 1 Shaumyan sq., Astrakhan, 414000, Russian Federation, e-mail: GalaJim@mail.ru

Kolchin Yevgeniy A., C.Sc. in Geography, Associate Professor, Astrakhan State University, 1 Shaumyan sq., Astrakhan, 414000, Russian Federation

Chigina Tatyana S., post-graduate student, Astrakhan State University, 1 Shaumyan sq., Astrakhan, 414000, Russian Federation

Borzova Anastasiya S., undergraduate, Astrakhan State University, 1 Shaumyan sq., Astrakhan, 414000, Russian Federation, e-mail: miolin76@mail.ru

Aggravation of environmental problems determines the relevance of regional studies aimed at assessing the current state of the environment, the task of qualitative improvement of the natural territorial complexes, which is now facing significant development pressure. The greatest load in urban environment today has natural water, requiring a full geo-environmental assessment. Today in the aquatic environment standardized content of more than 1,300 chemical compounds. And their number will continue to grow. The analysis of such a large number of pollutants of course is not possible: it is time-consuming, costly, and lengthy. Therefore, special attention is given to techniques of a complex estimation of water quality, to create measures to preserve natural water quality of urban water bodies.

Keywords: geoecological monitoring, regional studies, pollution of the water body, water conservation measures, comprehensive water quality, recreational use, water quality monitoring

Загрязнение пресных вод представляет собой попадание различных загрязнителей в воды рек, озер, подземных вод. Происходит при прямом или непрямом попадании загрязнителей в воду в отсутствие адекватных мер по очистке и удалению вредных веществ. В большинстве случаев загрязнение пресных вод остаётся невидимым, поскольку загрязнители растворены в воде. Но есть и исключения: пенящиеся моющие средства, а также плавающие на поверхности нефтепродукты и неочищенные стоки.

Проблемы, связанные с водоснабжением в условиях городской черты: значительные изменения водного баланса; чрезмерная эксплуатация водных ресурсов и связанные с ней изменения гидрологической и гидрогеологической обстановки; влияние на окружающую среду искусственных водоемов; влияние хозяйственной деятельности на состояние поверхностных питьевых источников и охрана их от загрязнения; взаимовлияние поверхностных и подземных вод, изменение качества водоисточников.

В городе Астрахань эти проблемы углубляются с переходом города на стадию образования городской агломерации – новый этап во взаимоотношениях города и природы, характеризующийся не только количественным ростом населения, но и большими изменениями природной среды, распространением

техногенных нагрузок на обширную территорию, интенсивным замещением естественных природных комплексов урбокомплексами. Радиусы воздействия городских агломераций в десятки раз больше, чем их собственный.

Рост населения, расширение города значительно увеличили поступление бытовых стоков во внутренние водоемы. Эти стоки стали источником загрязнения рек болезнетворными бактериями и гельминтами. В еще большей степени загрязняют водоемы моющие синтетические средства, широко используемые в быту. Они находят широкое применение также в промышленности и сельском хозяйстве. Содержащиеся в них химические вещества, поступающие со сточными водами в водоемы, оказывают значительное влияние на биологический и физический режим водоемов. В результате снижается способность вод к насыщению кислородом, парализуется деятельность бактерий, минерализующих органические вещества.

Мониторинг состояния водных объектов в местах водопользования города показывает, что в 29,8 % случаев по санитарно-химическим показателям и в 26,6 % по микробиологическим показателям оно не отвечает установленным санитарно-эпидемиологическим нормам. В связи с этим назрела необходимость комплексной оценки качества аквальных комплексов города Астрахань.

Загрязнение водного объекта чаще всего оценивается на основе установления кратности и (или) повторяемости превышения измеренных (фактических) концентраций отдельных элементов и веществ к их ПДК.

До конца прошлого века качество природных вод оценивалось при помощи упрощенных показателей загрязненности. Самыми распространенными из них являлись среднее арифметическое, минимальное, максимальное значения, повторяемость и кратность превышения ПДК, которые рассчитывались по каждому ингредиенту химического состава воды. При этом, работая сразу по всему речному бассейну, создавался огромный массив данных, трудно поддающийся статистической обработке. Основные причины повышенного интереса к комплексным показателям кроются в сложностях, связанных с громоздкостью системы оценки качества воды по большому числу отдельных характеристик ее состава и свойств.

Загрязняющие вещества, попадая в природные водоемы, приводят к качественным изменениям воды, которые в основном проявляются в изменении физических свойств воды, в частности, появление неприятных запахов, привкусов и т.д., в изменении химического состава воды, в частности, появление в ней вредных веществ, в наличии плавающих веществ на поверхности воды и откладывании их на дне водоемов.

Комплексные показатели качества воды должны обеспечить возможность единой оценки и сравнения чистоты вод в разных пунктах и в различные моменты времени, а также возможность выявления веществ, вносящих основной вклад в общее загрязнение воды [1].

Именно поэтому в наших исследованиях мы используем совокупный анализ геоэкологической оценки качества природных вод с использованием гидробиологического и гидрохимического методов анализа.

Проводилась геоэкологическая оценка качества природных вод внутригородских водоемов города. В качестве пунктов отбора проб использовались следующие точки:

- рукав Кутум (район рынка Большие Исады (Красный мост));
- канал имени 1 Мая (район Издательство «Волга» Мост по ул. Кирова);

- Приволжский затон (район Налоговой инспекции);
- река Волга (район стрелка ЗАГСа);
- рукав Царев (район Суворовское училище).

Характерными качествами речной воды являются относительно большая мутность (особенно в период паводков), высокое содержание органических веществ, бактерий, часто значительная цветность. Наряду с этим речная вода характеризуется обычно относительно малым содержанием минеральных солей и, в частности, относительно небольшой жесткостью.

Наряду с химическими показателями для оценки качества вод применяли методы биотестирования, при этом используя критерии качества воды (ККВ) для гидробионтов. Эти критерии разрабатывались в краткосрочных токсикологических экспериментах (ЛК50 за 24 ч, 48 ч, 96 ч). Однако проводились и хронические эксперименты, так как в некоторых пунктах выявлялось хроническое (24–30 сут.) действие пестицидов, тяжелых металлов. Используемые тест-организмы: икhtiофауна – гуппи; из беспозвоночных – дафния магна; из планктонных одноклеточных водорослей – сценедесмус, хлорелла.

Критериями оценки качества является любая совокупность количественных показателей, характеризующих свойства изучаемых объектов и используемых для их классифицирования или ранжирования. Оценка качества пресноводных водоемов осуществлялась по трем основным аспектам, включающим следующие комплексы показателей:

- факторы, связанные с физико-географическим и гидрологическим описанием водоема, как целостного природного или водохозяйственного объекта;
- контролируемые показатели состава и свойств водной среды, дающие формализованную оценку качества воды и ее соответствия действующим нормативам;
- совокупность критериев, оценивающих специфику структурно-функциональной организации сообществ гидробионтов и динамику развития водных биоценозов.

Как правило, при определении степени геоэкологического неблагополучия водных объектов оценивается два основных фактора [3]:

- опасное для здоровья людей снижение качества питьевой воды и санитарно-эпидемиологического загрязнения водных объектов рекреационного назначения (т.е. фактор изменения среды обитания человека) – это санитарно-гигиенический фактор;
- создание угрозы деградации или нарушения функций воспроизводства основных биотических компонентов естественных экологических систем водоемов (т.е. "общеекологический" фактор изменения природной среды).

Результаты исследований показали по отдельным пунктам взятия проб неудовлетворительное состояние водных объектов, не отвечающих санитарно-гигиеническим требованиям.

К питьевому и хозяйственно-бытовому водопользованию относится использование водных объектов или их участков в качестве источника хозяйственно-питьевого водоснабжения, а также для водоснабжения предприятий пищевой промышленности. К рекреационному водопользованию относится использование водных объектов для купания, занятия спортом и отдыха населения. Требования к качеству воды, установленные для рекреационного водопользования, распространяются на все исследуемые объекты (п. 5.1.2. СанПиН 2.1.5.980-00).

Для оценки качества природных вод питьевого, хозяйственно-бытового и рекреационного водопользования (ПДКв) в исследованиях учитывались три лимитирующих признака вредности (ЛПВ):

- органолептический – способность вещества к образованию пленок и пены на поверхности водоема; изменение цвета воды, появление посторонних привкусов и запахов, появление опалесценции. При этом указывается расшифровка характера изменения органолептических свойств воды;
- общесанитарный – влияние веществ на общий санитарный режим водоема, выражаемый в изменении таких интегральных показателей, как рН, БПК, содержание кислорода, нарушение самоочищения воды, эвтрофирование и т.д.;
- санитарно-токсикологический – одновременное действие вещества на организмы и санитарные показатели водоема.

Вода является безвредной, если ее загрязненность не превышает одной дозы. Когда мы имеем в виду комплекс веществ одной группы ЛПВ, безвредной вода будет в том случае, когда общее содержание всех веществ одной группы ЛПВ будет не превышать одной дозы.

Согласно внешним признакам загрязнения, водоемы были разделены на шесть групп: очень чистые, чистые, довольно чистые, сравнительно чистые, сомнительные и плохие. В качестве показателей взяты БПК₅, окисляемость, аммонийный и нитратный азот, взвешенные вещества, хлор-ион и растворенный кислород. Кроме того, учитывались запах, мутность воды, наличие или отсутствие рыб, характер водной растительности. Наибольшее значение придавалось величине БПК.

Во всех пунктах отбора проб вода не отвечала критериям учитываемых ЛПВ и в некоторых случаях превышала показатель ПДК более чем в 7 раз.

Безвредность питьевой воды по химическому составу определяется ее соответствием нормативам по обобщенным показателям и содержанию вредных химических веществ, наиболее часто встречающихся в природных водах на территории Российской Федерации, а также веществ антропогенного происхождения, получивших глобальное распространение (табл. 2 СанПиН 2.1.4.1074-0). Нормируемыми обобщенными показателями качества питьевой в проводимых исследованиях воды являлись:

- водородный показатель,
- общая минерализация (сухой остаток),
- жесткость общая,
- окисляемость перманганатная,
- нефтепродукты, суммарно,
- поверхностно-активные вещества (ПАВ), анионоактивные,
- фенолы.

Оценка результатов исследования показала неудовлетворительный результат. Пробы воды характеризовались значительными колебаниями качества воды и количества загрязнений в отдельные периоды года.

Санитарно-гигиенические и экологические нормативы определяют качество окружающей среды по отношению к здоровью человека и состоянию экосистем, но не указывают на источник воздействия и не регулируют его деятельность. Требования, предъявляемые собственно к антропогенному воздействию, отра-

жают научно-технические нормативы, а также создание водоохраных мероприятий на основе геоэкологического мониторинга природных вод.

В целом, система экологического нормирования призвана осуществлять три основные функции. Первая из них – исключение заведомо неприемлемого экологического ущерба. Экологический ущерб, как правило, пересчитывают в экономический эквивалент. Невыполнение установленных нормативов влечет применение экономических санкций. Вторая функция состоит в регулировании антропогенной нагрузки и затрат на охрану природы таким образом, чтобы сохранялись условия для самовосстановления нарушенных экосистем, но в то же время меры по их защите не препятствовали экономическому росту. Третья функция – стимулирование постоянного снижения антропогенной нагрузки на окружающую среду [2].

На основании проведенных исследований, показавших неудовлетворительное состояние природных вод внутригородской черты, нами предложен ряд рекомендаций по водоохраным мероприятиям, позволяющий минимизировать отрицательное воздействие на аквальные комплексы урбанизированной территории.

Водоохраные мероприятия должны обеспечивать снижение негативного воздействия на окружающую среду, рациональное водопользование и соблюдение установленных (допустимых) норм отведения вводного объекта загрязняющих веществ.

При системе оценки и нормирования качества природных вод, на сегодняшний день предлагаются следующие основные пути ее совершенствования:

- разработка методов экспрессного нормирования в водах внутригородских водоемов;
- разработка и внедрение методов биотестирования в практику контроля качества природных и сточных вод;
- разработка критериев качества для донных отложений, как единой составляющей водной экосистемы;
- установление региональных ПДК. В каждом отдельно взятом бассейне или его части (водохозяйственный участок) формируется особенный состав воды, свойственный данной водосборной территории и зависящий от природно-климатических условий для каждого из видов использования вод. Необходимо установить новые экспертные критерии качества соответствующие характеристикам города, которых следует придерживаться, чтобы достичь, а затем сохранить соответствующее данной цели качество;
- регулярная механическая очистка сточных вод;
- строительство и реконструкция сооружений по очистке сточных вод;

Список литературы

1. Авакян А. Б. Рациональное использование и охрана водных ресурсов / А. Б. Авакян, В. М. Широков. – Екатеринбург : Виктор, 1994. – 319 с.
2. Болонина Г. В. Геоэкологическая оценка состояния внутригородских водоемов / Г. В. Болонина, М. М. Иолин, Т. С. Чигина / *European Geographical Studies*. – Vol.(2), №2
3. Вопросы экологического нормирования и разработка системы оценки состояния водоемов : материалы Объединенного Пленума Научного совета ОБН РАН по гидробиологии и ихтиологии, Гидробиологического общества при РАН и Межведомственной ихтиологической комиссии (Москва, 30 марта 2011 г.) / отв. ред. : академик РАН Д. С. Павлов, член-корреспондент РАН Г.С. Розенберг, д.б.н. М. И. Шатуновский. – Москва : Товарищество научных изданий КМК, 2011.

4. Воробейчик Е. Л. Экологическое нормирование техногенных загрязнений наземных экосистем (локальный уровень) / Е. Л. Воробейчик, О. Ф. Садьков, М. Г. Фарафонов. – Екатеринбург : Наука. 1994. – 280 с.
5. Жижимова Г. В. Влияние загрязнения на рекреационное использование аквальных комплексов г. Астрахани / Г. В. Жижимова // Туризм и рекреация: инновации и ГИС-технологии : материалы II Международной научно-практической конференции (14–16 мая 2009 г.) / сост. : И. В. Бузякова, М. М. Иолин. – Астрахань : Издательский дом «Астраханский университет», 2009. – С. 83–84.
6. Жижимова Г. В. Экологическая характеристика внутренних водоемов г. Астрахани / Г. В. Жижимова, Е. Г. Локтионова, А. Т. Утешева // Водные ресурсы Волги: настоящее и будущее, проблемы управления : сборник статей Всероссийской научно-практической конференции (3–5 октября 2007 г.) / сост. Э. И. Бесчетнова, Д. Н. Катунин, В. В. Занозин, А. В. Кузин, А. Н. Мармилов. – Астрахань : Издательский дом «Астраханский университет», 2007. – С. 226–231.
7. Занозин В. В. Экологические проблемы ландшафтов г. Астрахани / В. В. Занозин, Е. М. Никулина, Г. В. Болонина, Л. Ф. Трубицина // Экология России: на пути к инновациям. – 2012. – № 6. – С. 80–88.
8. Иолин М. М. Оценка состояния открытых водных объектов г. Астрахани / М. М. Иолин, Н. Н. Марцин, А. Н. Бармин // Наука. Образование. Молодежь : материалы V Всероссийской научной конференции молодых ученых (7–8 февраля 2008). – Майкоп : Астраханский государственный университет, 2008. – С. 223–227.
9. Локтионова Е. Г. База данных «Современное экологическое состояние городских водоемов г. Астрахани» / Е. Г. Локтионова, А. Н. Бармин, Г. В. Жижимова, Е. А. Бармина, Л. Хунас // Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2010620707. – Дата поступления 4 октября 2010 г. ; зарегистрировано 26 ноября 2010 г.
10. Локтионова Е. Г. Влияние урбанизированных территорий на внутригородские аквальные комплексы (на примере г. Астрахань) : монография / Е. Г. Локтионова, Г. В. Жижимова, А. Н. Бармин. – Астрахань : Издательский дом «Астраханский университет», 2010.
11. Локтионова Е. Г. Мониторинг загрязнения фенолами, нефтепродуктами и синтетическими поверхностноактивными веществами внутренних водоемов г. Астрахани / Е. Г. Локтионова, Л. В. Яковлева, Г. В. Болонина // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2012. – № 6. – С. 112–116.
12. Локтионова Е. Г. Роль биотестирования в контроле качества вод по обобщенным показателям / Е. Г. Локтионова, Г. В. Жижимова, Ю. М. Дедков // ЭКОАНАЛИТИКА–2009 : материалы VII Всероссийской конференции по анализу объектов окружающей среды (21–27 июня 2009 г.). – Йошкар-Ола, 2009. – С. 132–133.
13. Локтионова Е. Г. Экологические проблемы водопользования в условиях городской среды : монография / Е. Г. Локтионова, Л. В. Яковлева, А. Н. Бармин, Г. В. Болонина, Е. А. Бармина. – Астрахань : Издательский дом «Астраханский университет», 2014.
14. Шарова И. С. Геоэкологическая оценка состояния внутригородских водоемов агломератов Прикаспийского региона / И. С. Шарова, М. В. Дмитриева, Г. В. Болонина / Геология, география и глобальная энергия. – 2013. – № 1 (48). – С. 145–151.
15. Шитиков В. К. Количественная гидроэкология: методы системной идентификации / В. К. Шитиков, Г. С. Розенберг, Т. Д. Зинченко. – Тольятти : Институт экологии Волжского бассейна Российской академии наук, 2003. – 463 с.

References

1. Avakyan A. B., Shirokov V. M. *Ratsionalnoe ispolzovanie i okhrana vodnykh resursov* [Rational use and protection of water resources], Ekaterinburg, Viktor Publ., 1994. 319 p.
2. Bolonina G. V., Iolin M. M., China T. S. *Geoekologicheskaya otsenka sostoyaniya vnutrigorodskikh vodoemov* [Geocological assessment of urban water bodies]. *European Geographical Studies – International scientific Journal* Issn, 2312-0029 Vol.(2), №2
3. Pavlov D. S., Rosenberg G. S., Shatunovsky M. I. (ed.) *Voprosy ekologicheskogo normirovaniya i razrabotka sistemy otsenki sostoyaniya vodoemov : materialy Obedinennogo Plenuma Nauchnogo soveta OBN RAN po gidrobiologii i ikhtiologii, Gidrobiologicheskogo obshchestva pri RAN i Mezhdovedstvennoy ikhtiologicheskoy komissii (Moskva, 30 marta 2011 g.)* [The Issues of Environmental Regulation and Assessment Systems of State Waters. Proceedings of the Joint Plenum of the Scientific Council of RAS on the DEA of Hydrobiology and Ichthyology, Hydrobiological Society at RAS and Interdepartmental Ichthyologic Commission (Moscow, March 30, 2011)], Moscow, Tovarishchestvo nauchnykh izdaniy KMK Publ., 2011.

4. Vorobeychik Ye. L., Sadykov O. F., Farafontov M. G. *Ekologicheskoe normirovanie tekhnogennykh zagryazneniy nazemnykh ekosistem (lokalnyy uroven)* [Ecological rating of technogenic pollution of terrestrial ecosystems (local level)], Ekaterinburg, Nauka Publ., 1994. 280 p.
5. Zhizhimova G. V. Vliyaniye zagryazneniya na rekreatsionnoye ispolzovanie akvalnykh kompleksov g. Astrakhani [The Impact of pollution on recreational use of aquatic systems Astrakhan]. *Turizm i rekreatsiya: innovatsii i GIS-tehnologii : materialy II Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii 14–16 maya 2009 g.* [Tourism and Recreation: Innovation and GIS-technologies. Proceedings of the II International Scientific and Practical Conference (May 14–16, 2009)], Astrakhan, "Astrakhan University" Publ. House, 2009, pp. 83–84.
6. Zhizhimova G. V., Loktionova Ye. G., Utesheva A. T. *Ekologicheskaya kharakteristika vnutrennykh vodoemov g. Astrakhani* [Ecological characteristics of inland water bodies of Astrakhan]. *Vodnye resursy Volgi: nastoyashchee i budushchee, problemy upravleniya : sbornik statey Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (3–5 oktyabrya 2007 g.)* [Water Resources of the Volga: the Present and Future Problems of Governance. Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference (October 3–5, 2007)], Astrakhan, «Astrakhan University» Publ. House, 2007, pp. 226–231.
7. Zanozin V. V., Nikulina Ye. M., Bolonina G. V., Trubitsina L. F. *Ekologicheskie problemy landshaftov g. Astrakhani* [Environmental issues landscapes the city of Astrakhan]. *Ekologiya Rossii: na puti k innovatsiyam* [Ecology of Russia: on the Path to Innovation], 2012, no. 6, pp. 80–88.
8. Iolin M. M., Marin N. N., Barmin A. N. *Otsenka sostoyaniya otkrytykh vodnykh obektov g. Astrakhani* [Assessment of the status of open water bodies of Astrakhan]. *Nauka. Obrazovanie. Molodezh : materialy V Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii molodykh uchenykh (7–8 fevralya 2008)* [Science. Education. The Youth. Proceedings of the V All-Russian Scientific Conference of Young Scientists (February 7–8, 2008)], Maykop, Astrakhan State University Publ. House, 2008, pp. 223–227.
9. Loktionova Ye. G., Barmin A. N., Zhizhimova G. V., Barmina Ye. A., Khunas L. *Baza dannykh «Sovremennoye ekologicheskoe sostoyaniye gorodskikh vodoemov g. Astrakhani»* [Database "the current environmental condition of city reservoirs of Astrakhan"]. *Svidetelstvo o gosudarstvennoy registratsii bazy dannykh № 2010620707* [The certificate of state registration database no. 2010620707]. Receipt date October 4, 2010, registered November 26, 2010.
10. Loktionova Ye. G., Zhizhimova G. V., Barmin A. N. *Vliyaniye urbanizirovannykh territoriy na vnutrigorodskie akvalnye kompleksy (na primere g. Astrakhani)* [The influence of urbanized areas on urban aquatic systems (on the example of Astrakhan city)], Astrakhan, "Astrakhan University" Publ. House, 2010.
11. Loktionova Ye. G., Yakovleva L. V., Bolonina G. V. *Monitoring zagryazneniya fenolami, nefteproduktami i sinteticheskimi poverkhnostnoaktivnyimi veshchestvami vnutrennykh vodoemov g. Astrakhani* [Monitoring of pollution by phenols, oil products and synthetic surface active substances inland water bodies of Astrakhan]. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of the Orenburg state University], 2011, no. 6, pp. 112–116.
12. Loktionova Ye. G., Zhizhimova G. V., Dedkov Yu. M. *Rol biotestirovaniya v kontrole kachestva vod po obobshchennym pokazatelyam* [Role of bioassays in water quality control on summary measures]. *EKOANALITIKA–2009 : materialy VII Vserossiyskaya konferentsiya po analizu obektov okruzhayushchey sredy (21–27 iyunya 2009 g.)* [ECOANALYTICS-2009. Proceedings of the VII All-Russian Conference on Analysis of Environmental Objects (June 21–27, 2009)], Yoshkar-Ola, 2009, pp. 132–133.
13. Loktionova Ye. G., Yakovleva L. V., Barmin A. N., Bolonina G. V., Morozova L. A. *Ekologicheskie problemy vodopolzovaniya v usloviyakh gorodskoy sredy* [Ecological problems of water use in the urban environment], Astrakhan, Astrakhan University Publ. House, 2014.
14. Sharova I. S., Dmitrieva V. M., Bolonina G. V. *Geoekologicheskaya otsenka sostoyaniya vnutrigorodskikh vodoemov aglomeratov Prikaspiyskogo regiona* [Geoeological assessment of urban water bodies of agglomerates of the Caspian region]. *Geologiya, geografiya i globalnaya energiya* [Geology, Geography and Global Energy], 2013, no. 1 (48), pp. 145–151.
15. Shitikov V. K., Rozenberg G. S., Zinchenko T. D. *Kolichestvennaya gidroekologiya: metody sistemnoy identifikatsii* [Quantitative Hydroecology: methods of system identification], Tolyatti, Institute of Ecology of Volga Basin of Russian Academy of Sciences Publ. House, 2003. 463 p.