

Список литературы

1. Заличева И. Н. Возрастная токсикорезистентность зоопланктонных организмов в сезонном аспекте / И. Н. Заличева, В. С. Ганина, Н. К. Шустова // Вопросы популяционной экологии : тр. Петрозаводского гос. ун-та. – 2008. – Вып. 2. – С. 291–303.
2. Межжерин В. А. Динамика численности животных и построение прогнозов / В. А. Межжерин // Экология. – 1979. – № 3. – С. 5–12.
3. Мельник М. М. Современное состояние макрозообентоса Псковско-Чудского озера : дис. ... канд. биол. наук / М. М. Мельник. – Санкт-Петербург, 2000. – 162 с.
4. Насибулина Б. М. Особенности формирования структуры донных сообществ в водоемах дельты р. Волги в условиях антропогенного стресса / Б. М. Насибулина, Т. Ф. Курочкина, А. Б. Дюсекенова, Ю. Н. Шаплыгина, А. А. Истелюева // Естественные науки. – 2014. – № 4 (49). – С. 9–14.
5. Occhipinti-Ambrogi A. Global change and marine communities: Alien species and climate change / A. Occhipinti-Ambrogi // Marine Pollution Bulletin. – 2007. – Vol. 55. – P. 342–352.
6. Arndt E. Effects of invasive benthic macroinvertebrates on assessment methods of the EU Water Frame Work Directive / E. Arndt, S. Fiedler, D. Böhme // Hydrobiologia. – 2009. – Vol. 635. – P. 309–320.

References

1. Zalicheva I. N., Ganina V. S., Shustova N. K. Vozrastnaya toksikorezistentnost zooplanktonnykh organizmov v sezonnom aspekte [Age effect of zooplankton in the seasonal aspect]. Trudy Petrozavodskogo gosudarstvennogo universiteta "Voprosy populyatsionnoy ekologii" [Proceedings of the Petrozavodsk State University "Questions population ecology"], 2008, no. 2, pp. 291–303.
2. Mezherin V. A. Dinamika chislenosti zhivotnykh i postroyeniye prognozov [Dynamics of the number of animals and build forecasts]. Ekologiya [Ecology], 1979, no. 3, pp. 5–12.
3. Melnik M. M. Sovremennoe sostoyaniye makrozoobentosa Pskovsko-Chudskogo ozera: Abstract of the Theses of Ph.D. (Biology) [Modern state of the macrozoobenthos Peipsi lake: Abstract of the Theses of Ph.D. (Biology)]. St. Petersburg, 2000, 162 p.
4. Nasibulina B. M., Kurochkina T. F., Dyusekenova A. B., Shaplygina Yu. N., Istelyueva A. A. Osobennosti formirovaniya struktury donnykh soobshchestv v vodoemakh delty r. Volgi v usloviyakh antropogennogo stressa [Formation features of ground communities' structure in reservoirs of the river volga's delta in the conditions of the anthropogenic stress]. Yestestvennyye Nauki [Natural Sciences], 2014, no. 4 (49), pp. 9–14.
5. Occhipinti-Ambrogi A. Global change and marine communities: Alien species and climate change. Marine Pollution Bulletin, 2007, vol. 55, pp. 342–352.
6. Arndt E., Fiedler S., Böhme D. Effects of invasive benthic macroinvertebrates on assessment methods of the EU Water Frame Work Directive. Hydrobiologia, 2009, vol. 635, pp. 309–320.

ПРОБЛЕМЫ ВОДОТОКОВ АГЛОМЕРАТОВ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОЙ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ

Кондрашин Руслан Вениаминович, кандидат географических наук, доцент, Астраханский государственный университет, 414000, Российская Федерация, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, e-mail: georus71@mail.ru

Крыжановский Илья Олегович, магистрант, Астраханский государственный университет, 414000, Российская Федерация, г. Астрахань, пл. Шаумяна, e-mail: iliakryzhanovski@bk.ru

Борзов Владимир Сергеевич, студент, Астраханский государственный университет, 414000, Российская Федерация, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, e-mail: kerina-best@mail.ru

Урбосреда – это среда, резко отличающаяся от естественных экосистем. Урбанизация создает достаточно сложный комплекс проблем, среди которых одной из важнейших является геоэкологическая проблема городской среды, а именно - загрязнение среды обитания. Аквальные комплексы, расположенные на территории городов, являются наилучшими индикаторами степени загрязненности окружающей среды урбанизированных территорий, так как представляют собой аккумулирующие составляющие гидрографической сети. Одной из важнейших является проблема загрязнения водотоков тяжелыми металлами, которые по оценке многих специалистов являются самыми опасными загрязнителями. В рамках геоэкологических исследований аквальных геосистем применение совокупных методов исследования отражает интегрированную во времени сумму техногенного воздействия на придонную экосистему и представляет собой банк данных о состоянии водной среды.

Ключевые слова: аквальные комплексы, урбосреда, загрязнение, геоэкологическая оценка, малые водотоки, антропогенное воздействие, окружающая среда, методы исследования, техногенное воздействие

PROBLEMS OF WATERCOURSES AGGLOMERATES IN MODERN CONDITIONS OF ANTHROPOGENIC LOAD

Kondrashin Ruslan V., C.Sc in Geography, Associate Professor, Astrakhan State University, 1 Shaumyan sq., Astrakhan, 414000, Russian Federation, e-mail: georus71@mail.ru

Kryzhanovsky Ilya O., undergraduate, Astrakhan State University, 1 Shaumyan sq., Astrakhan, 414000, Russian Federation, e-mail: iliakryzhanovski@bk.ru

Borzov Vladimir S., student, Astrakhan State University, 1 Shaumyan sq., Astrakhan, 414000, Russian Federation, e-mail: kerina-best@mail.ru

Urban environment is an environment that is very different from natural ecosystems. Urbanization creates a rather complex set of problems, among which one of the most important is the geoecological problem of the urban environment, namely, pollution of the environment. Aquatic complexes located on the territory of cities are the best indicators of the degree of environmental pollution in urban areas, as they represent the accumulating components of the hydrographic network. One of the most important is the problem of pollution of watercourses with heavy metals, which according to many experts are the most dangerous pollutants. In the framework of geoecological studies of aquatic geosystems, the application of cumulative research methods reflects the integrated amount of anthropogenic impact on the bottom ecosystem and is a database of data on the state of the water environment.

Keywords: aquatic complexes, urban environment, pollution, geoecological assessment, small watercourses, anthropogenic impact, environment, research methods, technogenic impact

За последние десятилетия в связи с интенсивным развитием химической индустрии и появлением новых источников загрязнения: химических средств защиты растений и удобрений, увеличением выбросов в атмосферу и сбросов в гидросферу с последующим загрязнением почвы, грунтовых вод и открытых водоёмов резко возросла актуальность охраны окружающей среды. Качество природных вод зависит от совокупности физико-географических условий (климат, рельеф местности, почвенный покров, характер прибрежной растительности, площадь стока, особенность его строения и т.д.), биологических процессов, протекающих в водоёме и деятельности человека (регулирование речного стока, сброс сточных вод, судоходство). При этом под качеством воды понимают совокупность её свойств, обусловленных характером содержащихся в воде примесей.

Астрахань – активно растущий и непрерывно развивающийся город. Этот факт, к сожалению, не самым благоприятным образом сказался на экологической обстановке местности. В данный момент она напряжённая. Причиной тому не только географическое положение Астрахани, но и активная деятельность человека, отражающаяся на окружающей среде довольно негативно.

Географическое положение города определило его роль как важного региона и морского порта. Эта роль значительно возросла в настоящее время в связи с изменениями геополитической ситуации России; в городе воссозданы морской порт, Северо-Каспийское пароходство, сюда из Баку переведена Каспийская военная флотилия. Среди других отраслей промышленности (в Астрахани более 20 крупных предприятий) важная роль принадлежит судоремонту и судостроению. Город растёт и развивается. Однако, к сожалению, ныне в Астрахани сложилась напряжённая экологическая ситуация. Связана она как с географическим положением города, так и постоянно усиливающимся воздействием на городскую среду человека.

Водотоки гидрографической сети выполняет не только рекреационную и эстетическую функцию в городе, но и играют важную роль в формировании урбанистического ландшафта.

Антропогенных факторов изменения химического состава воды малых рек множество. Назовем наиболее существенные из них. Это непосредственное поступление в реки сточных вод от промышленных предприятий, в результате, которого происходят коренные изменения состава воды и появляются специфические вещества, губительные для естественного природного фона; загрязнение удобрениями и ядохимикатами, поступающими с сельхозугодий, а

также ливневыми и тальными водами урбанизированных территорий, особую тревогу вызывает проблема заиления рек. Сброс в реки бытового и промышленного мусора является крайне негативной проблемой. Этот мусор, разлагаясь, выделяет канцерогенные вещества – источники различных заболеваний. Загрязнение вод проявляется в изменении физических и органолептических свойств (нарушение прозрачности, окраски, запахов, вкуса), в увеличении содержания сульфатов, хлоридов, нитратов, токсичных тяжелых металлов, в сокращении растворенного в воде кислорода воздуха, в появлении радиоактивных элементов, болезнетворных бактерий и других загрязнителей.

Малые водотоки служат коллекторами всех видов загрязнения. Их донные отложения имеют способность накапливать и хранить сведения о состоянии и изменениях химических и динамических параметров водной среды. Они являются важным источником информации о прошлых климатических, геохимических, экологических условиях, существующих на водосборе и в самом водоеме, позволяют оценить современное экологическое состояние воздушной и водной сред. Проведение исследований по выявлению превышения ПДК химических элементов в пробах воды внутригородских водоемах позволяет судить о степени нагрузки на водную экосистему и вовремя среагировать при неблагоприятных экологических ситуациях. Помимо применения химического исследования водотоков урбосистем, необходимо проводить параллельный анализ проб с применением других методов исследования, к примеру географических, картографических и биологических. Совокупность применения различных методов в оценке качества водной среды позволит детально изучить исследуемый объект и наглядно представить полученные результаты. Помимо исследования проб воды, необходимо провести оценку степени рекреационной нагрузки на водоток. Так, как рекреационное использование водоемов влечет за собой местами поступление поллютантов в водотоки.

Аквальные геосистемы, расположенные на территории Астрахани являются наилучшими индикаторами степени загрязненности окружающей среды урбанизированных территорий, поскольку представляют собой аккумулирующие составляющие гидрографической сети.

В качестве объекта исследований была выбран рукав Царев.

Располагаясь в городской черте и являясь левым рукавом р. Волга, рук. Царев служит хорошим примером результата техногенного воздействия на естественный водоток. Естественный постоянный судоходный водоток, питаемый рекой Волгой. Рук. Царев берет начало от коренного русла р. Волги в пределах г. Астрахань и впадает в крупный проток Черная системы рукава Болда. Общая протяженность рукава 36 км, ширина 30–100 м, местами до 150 м, глубина 0,5–3 м и менее, на ямах 6 м. Расход в истоке составляет 14,2 м³/с, в устье – 3,2 м³/с. Уровень воды в рукаве зависит от режима Волгоградской ГЭС и Астраханского вододеливателя.

Для водотока характерна сложная гидрография из-за дробления русла, имеется три переката. В среднем течении, где сосредоточены выпуски с оросительных систем, водоток практически непроходим. Прибрежная полоса – поросшая лугово-кустарниковой растительностью, в местах сбросов проявляются тростниково-рогозные заросли. В пределах населенных пунктов берега без растительности и замусорены. Природный ландшафт прилегающих земель полностью заменен техногенным. Этот малый водоток имеет наибольшую антропогенную нагрузку. Кроме г. Астрахани, на его берегах размещены еще пять населенных пунктов, дачные массивы на протяжении 20 км. В среднем течении водотока сконцентрированы 43 сбросных, водозаборных и совмещенных насосных станций мелиоративных систем. Для рукава характерны все учитываемые виды водопользования. По сочетанию природных условий и антропогенной нагрузки его природоохозяйственная обстановка оценивается как очень сложная. На правом берегу находятся МУП «Астрводоканал» Южные ОСК и 17 ПМК, на левом располагаются бывшая 8 нефтебаза, база связи и 5 ПМК. Вверх по течению располагаются судоремонтные стоянки.

Сброс воды в межень осуществляется через шлюз-регулятор, расположенный на рукаве Царев в районе нефтебазы № 8, в период паводка – через насосную станцию по ул. Адмиралтейская (под автодорожным мостом).

Рук. Царев, служивший ранее одним из основных миграционных путей и местом массового нереста, в настоящее время сильно обмелел и потерял прежнее рыбохозяйственное значение.

Сегодня основными антропогенными источниками загрязнения водоема являются:

- промышленные (выпуск производственных сточных вод, загрязненные территории предприятий);
- - коммунальные (выпуск хозяйственно-бытовых сточных вод, территории населенных пунктов, свалки бытовых отходов);
- транспортные (транспортные средства, автодороги, трубопроводы).

В последнее время значительную роль в загрязнении водоема начал играть загрязненный поверхностный сток с дачных территорий и территорий стоянок судов. Самый высокий уровень загрязнения поверхностного стока наблюдается на территории автомагистрали с интенсивным движением транспорта.

Основными транспортными источниками загрязнения являются наземный и водный транспорт. Загрязнители от наземных видов транспорта попадают в водоемы с поверхностным стоком с территории города, от водного транспорта - непосредственно в водоем. В процессе эксплуатации судов в воду попадают фенолы, соединения свинца, ароматические углеводороды, основным загрязнителем является нефтепродукты.

Одним из показателей развития техногенеза отражает абсолютные содержания химических ингредиентов в поверхностных водах городских аквасистем. Концентрации поллютантов, представляющих группу тяжелых металлов, по отношению к фоновым содержаниям возрастают по мере усиления антропогенного воздействия, достигая значений, соответствующих рудным концентрациям, значительно превосходящими допустимые экологические нормативы. В практике геоэкологических исследований используется ряд показателей, расчет которых основан, как правило, на сравнении абсолютных содержаний поллютантов с фоновыми характеристиками.

Исследования проводились в период с февраля по декабрь 2018 г. В качестве методов исследования были выбраны: химический (оценка по 7 металлам), биологический (биотестирование с применением лабораторных гидробионтов) и геоинформационный. Полевые исследования заключались в сборе натурального материала, в лабораторных условиях проводился анализ проб воды. В ходе полевых работ осуществлялся отбор проб воды рукава Царев, который сопровождался подробной документацией отобранного материала. Химический и биологический анализы проб воды проводились на базе лаборатории экологического мониторинга АГУ. Так же проводился анализ литературных данных по данной проблематике.

Проведенные исследования выявили наличие превышения ПДК тяжелых металлов в некоторых точках отбора проб и была отслежена динамика поступления поллютантов в водную экосистему.

Экологическая оценка по комплексу показателей рассматриваемого водотока показала, что основными загрязняющими элементами являются свинец и цинк, это отмечается по допустимому уровню загрязнения.

Места наиболее сильного загрязнения этими элементами приурочены к участкам, на которых наблюдается слив сточных вод с прилегающих территорий, и к участкам, где происходит обильное осадконакопление илисто-глинистых частиц, вследствие изменения гидрологических режимов водотоков.

Результаты биотестирования с применением гидробионтов разных трофических уровней подтвердила данные геохимических исследований воды рук. Царев.

Интенсивное использование поверхностных вод привело к деградации водной экосистемы, что в свою очередь заключается в неблагоприятном качестве поверхностных вод по результатам исследований проводимых на водотоке. Оценка исследуемого водотока по суммарному показателю загрязнения и показателю санитарно-токсикологической опасности показала что, водоток имеет средний уровень техногенного загрязнения и одновременно умеренную степень санитарно-токсикологической опасности.

1. Гидрографическая сеть города является взаимосвязанной, что характеризует большое распространение поллютантов по всем водоемам. При оценке качества вод гидрохимическими методами необходимо учитывать протяженность водотока, наличие загрязняющих объектов пол берегам, зарегулированность многих водотоков сетью дамб и использование их в рекреационных целях.

2. Оценка качества вод на территории города по литературным источникам начала проводиться еще в 2004 г. За это время был собран огромный фактический материал о составе поверхностных вод, загрязнении их различного рода поллютантами и проведен статистический анализ, позволивший выявить тенденцию варьирования загрязнения водоемов.

Полученные в ходе проведения исследования результаты были занесены в базы данных. Базы данных с результатами замеров конкретных показателей позволяют провести детальный анализ воздействия на природную среду на уровне отдельных производственных объектов оценить фактическое загрязнение, выделить его источники и пути распространения. Пространственная привязка данных и, соответственно, необходимость их пространственного анализа, определяют необходимость применения технологии географических информационных систем. Результаты геоинформационного картографирования позволяют наглядно выявить зоны экологической напряженности и определять первоочередные мероприятия по рациональному природопользованию и обеспечению экологической безопасности водных экосистем.

Список литературы

1. Безуглова М. С. Учебная практика по метеорологии, картографии и гидрологии. Безуглова М. С., Шарова И.С. Крыжановская Г. В., Шведова И. Н.. Издательский дом «Астраханский университет», 2018. С. 196.
2. Болонина Г.В. Геоэкологическая оценка состояния внутригородских водоемов агломератов прикаспийского региона / Болонина Г.В., Шарова И.С., Дмитриева М.В. // Геология, география и глобальная энергия. 2013. № 1 (48). С. 145-152.
3. Болонина Г.В. Геоэкологическая оценка состояния водоемов агломератов в условиях городской среды. Болонина Г.В., Мармилов А.Н., Чигина Т.С., Свечникова Е.Н. Геология, география и глобальная энергия. 2015. № 1 (56). С. 171-179.
4. Жижимова Г.В. Влияние урбанизированных территорий на внутригородские аквальные комплексы (на примере г. Астрахань) Жижимова Г.В., Локтионова Е.Г., Бармин А.Н. монография / Г. В. Жижимова, Е. Г. Локтионова, А. Н. Бармин; М-во образования и науки РФ, Астраханский гос. Ун-т. Астрахань, 2010.
5. Джумалиева Г.Т., Ильманбетова Е.Б., Шарова И.С. Компьютерное геоэкологическое картографирование // Экология России: на пути к инновациям. 2016. № 13. С. 127-130.
6. Крыжановская Г.В. Геоэкологические исследования водоемов агломератов в условиях повышенного многопланового использования. Крыжановская Г.В., Иолин М.М., Шведова И.Н., Борзова А.С. Геология, география и глобальная энергия. Издательский дом «Астраханский университет». – Астрахань, 2018. № 3 (70). С. 206-216.
7. Локтионова Е.Г. Изучение загрязнения внутренних водоемов г. Астрахани тяжелыми МЕТАЛЛАМИ Локтионова Е.Г., Яковлева Л.В., Болонина Г.В. Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. 2012. № 2. С. 79-88.
8. Мониторинг загрязнения фенолами, нефтепродуктами и синтетическими поверхностноактивными веществами внутренних водоемов г. Астрахани Локтионова Е.Г., Яковлева Л.В., Болонина Г.В. Вестник Оренбургского государственного университета. 2012. № 6 (142). С. 112-116.
9. The geoeological assessment of intra-state reservoirs Bolonina G.V., Iolin M.M., Chigina T.S. European Geographical Studies. 2014. № 2 (2). С. 44-50.
10. Крыжановская Г.В., Колчин Е.А., Чигина Т.С., Борзова А.С. Рекомендации по созданию водоохраных мероприятий на основе геоэкологического мониторинга природных вод. Геология, география и глобальная энергия. 2015. № 4 (59). С. 89-96.

References

1. Bezuglova M. S. training practice in meteorology, cartography and hydrology. Bezuglova M. S., Sharova I. S. Kryzhanovskaya G. V., Shvedova I. N. Publishing house "Astrakhan University", 2018. P. 196.
2. Bolonina G. V. Geoecological assessment of the condition of intracity water bodies of agglomerates of the Caspian region. Bolonina G. V., Sharova I. S., Dmitrieva M. V. Geology, geography and global energy. 2013. No. 1 (48), P. 145-152.
3. Bolonina G. V. The geoeological assessment of intra-state reserves Bolonina G. V., Iolin M. M., T. S. Chigina European Researcher Journal. 2014. No. 2 (2). P. 44-50.
4. Zhizhimova G. V. Influence of urbanized areas on local aquatic complexes (on the example of Astrakhan) Zhizhimova G. V., Loktionova E. G., Barmin A. N. monograph / G. V. Zhizhimova, E. G. Loktionova, A. N. Barmin, Ministry of education and science of the Russian Federation, Astrakhan state University Astrakhan, T., 2010.

5. Loktionova E. G. A study of the pollution of inland waters in Astrakhan with heavy metals. Loktionova E. G., Yakovleva L. V., G. V. Bolonina. Bulletin of the Moscow state regional University. Series: Natural Sciences. 2012. No. 2. P. 79-88.

6. Loktionova E. G. Monitoring of contamination with phenols, petroleum products and synthetic surfactants!active substances of internal reservoirs of Astrakhan. Loktionova E. G., Yakovleva L. V., Bolonina G. V. Bulletin of the Orenburg state University. 2012. № 6 (142). P. 112-116.

7. Recommendations for the creation of water protection measures based on geo-ecological monitoring of natural waters. Kryzhanovskaya G. V., Kolchin, E. A., China T. S., Borzova A. S. Geology, geography and global energy. 2015. № 4 (59). P. 89-96.

8. Geocological assessment of the state of agglomerate reservoirs in the urban environment. Bolonina G. V., Mamilov A. N., China T. S. Svechnikova, E. N. Geology, geography and global energy. 2015. № 1 (56). P. 171-179.

9. Computer geocological mapping. Djumalieva G. T., Almanbetova E. B., Sharova I. S. Ecology of Russia: on the path to innovation. 2016. No. 13. P. 127-130.

10. The geocological assessment of intra-state reservoirs Bolonina G.V., Iolin M.M., Chigina T.S. European Geographical Studies. 2014. № 2 (2). P. 44-50.