

Исследование загрязнения водных объектов в Ростове-на-Дону

С.Г. Курень¹, Ю.Н. Денисенко¹, Ю.А. Олейникова¹, Н.П. Погорелов²
¹Донской государственной технической университет, г. Ростов-на-Дону
²Институт водного транспорта имени Г.Я.Седова (филиал Государственного морского университета имени Ф.Ф. Ушакова), г. Ростов-на-Дону

Аннотация: В статье представлен результат наблюдений за состоянием водных объектов города Ростова-на-Дону. Водохозяйственная обстановка в городе Ростове-на-Дону является неблагоприятной. Способность реки Темерник самоочищаться не обеспечивает восстановления нарушенного экологического равновесия и требует осуществления дополнительных мер, направленных на улучшение состояния водного объекта. К источникам загрязнения водных объектов относятся также неорганизованный сток поверхностных вод с загрязненных территорий в пределах города, что ухудшает показатели экологической чистоты гидросферы региона, её водного баланса. Рассмотрены вопросы обеспечения экологической безопасности водного хозяйства мегаполиса за счёт мониторинга качества природных вод в естественных водоёмах на основе гидрохимических исследований, разработки рекомендаций и проведения на их основе мероприятий по сохранению и улучшению качества водных ресурсов города.

Ключевые слова: водный объект, водопотребление, водохозяйственная обстановка, качество воды, природная вода, река, родник, экологическая ситуация, источники загрязнения, химический состав, мониторинг, загрязняющие вещества, отборы проб, гидрохимические исследования.

Без воды нет жизни, поэтому к водным объектам всегда пристальное внимание. Водохозяйственная обстановка в пределах города Ростова-на-Дону вызывает особое беспокойство. Проведенный с 1999 по 2016 по гг. локальный мониторинг подверженным разным по интенсивности антропогенным воздействиям: водам реки Дон (в районе речного вокзала и 100 м ниже устья Темерника), реки Темерник (50 м ниже пригородного железнодорожного вокзала) и родника Гремучий. В настоящее время состояние исследованных водных объектов неудовлетворительно, так как основная река – Дон, её приток Темерник, родник Гремучий достаточно сильно загрязнены, а способность реки самоочищаться уже не обеспечивает восстановления нарушенного экологического равновесия и требует осуществления неотложных мер, направленных на улучшение состояния водного объекта.

В Ростове-на-Дону есть источники, которые пользуются популярностью у жителей города, поскольку воду в них считают целебной. Здесь окунаются в воду, набирают воду для питья – это родник Гремучий на ул. Амбулаторной, родник Серафима Саровского в Ботаническом саду и некоторые другие. Более 30 родников существуют на территории города Ростова-на-Дону. Никто регулярно не следит за состоянием воды в них. По нашим наблюдениям и по публикациям [1-3] на территории города нет ни одного источника, качество воды в котором соответствовало бы экологическим нормативам. Это можно сказать и о Гремучем, и о родниках в Ботаническом саду и на парамоновских складах.

Принимая во внимание указанные выше проблемы, актуальной становится задача проведения мониторинга с применением химического анализа воды в водных объектах города для оценки вида и степени их загрязнения промышленными и бытовыми отходами.

Региональные и локальные экологические проблемы обнаруживаются на основе мониторинга состояния природной среды и её загрязнения. Локальный мониторинг проведен с 1999 по 2016 по гг. применительно к объектам, подверженным разным по интенсивности антропогенным воздействиям: водам реки Дон (в районе речного вокзала и 100 м ниже устья Темерника), реки Темерник (50 м ниже пригородного железнодорожного вокзала) и родника Гремучий.

Исследования проводились на городской территории, являющейся в геоморфологическом представлении холмистой равниной, сильно измененной в настоящее время хозяйственной деятельностью человека. Это отрезок нижнего течения Дона и долина здесь широкая, уклон небольшой, течение медленное и спокойное. Скорость течения реки Дон в этом месте примерно 1 м/с. Продольный профиль равнины пологий, а поперечный – асимметричный с более высоким коренным правым берегом, разрезанный

устьем реки Темерник, и пологим левым берегом. В районе железнодорожного моста Дон принимает правый приток – реку Темерник. Её берега полностью изменены строительством дорог и забетонированы. На участке от автовокзала до моста часть дна приподнята и забетонирована, что сузило ширину русла и тем самым увеличило скорость течения в этой части реки, уменьшило застой воды, улучшило экологическую картину. На расстоянии 200-250 м ниже устья реки Темерник по правому берегу Дона в известняках имеется выход подземных вод – родник Гремучий, который заполняет искусственно созданный бассейн и далее вода стекает в реку Дон. Отборы проб для гидрохимических исследований производились в четырёх точках, в центральной части города в осенний период с учетом нормативных требований [4-7]. Анализ образцов выполнен современными методами в соответствии с ГОСТ Р 51592-2000 «Вода. Общие требования к отбору проб» [8-10]. Определены: жесткость воды, содержание СПАВ, хлоридов, сульфатов, гидрокарбонатов, фосфатов, растворённого кислорода, БПК₅, ХПК, токсинов органического происхождения, водородный показатель. Использованы методы фотометрии, фотоколориметрии, объемного анализа и др. Полученные данные сопоставлены с ПДК питьевой воды.

По результатам анализа получена картина качества воды в реках Дон и Темерник в пределах города. Результаты анализа показывают, что основным компонентом загрязнений являются соли CaSO_4 , MgSO_4 , NaCl и др. в концентрации 2,0 - 3,3 г/л, повышающие общую жесткость воды от 7,2 - 9,6 до 16-23 мэкв/л. Значения химического потребления кислорода (ХПК): 32-38 мг/л, что выше нормы. В Дону в точках забора наблюдается высокий уровень ХПК: 30-42 мг/л О.

Повышенная жесткость воды объясняется наличием в ней карбонатов, т.к. реки Дон, Темерник протекают через обширные массивы карбонатных пород – мел, известняк. На рис.1 видно, что наибольшая минерализация

наблюдается в воде родника Гремучий. Периодическое превышение ПДК по хлоридам и сульфатам (рис.2) говорит, с одной стороны, о природной

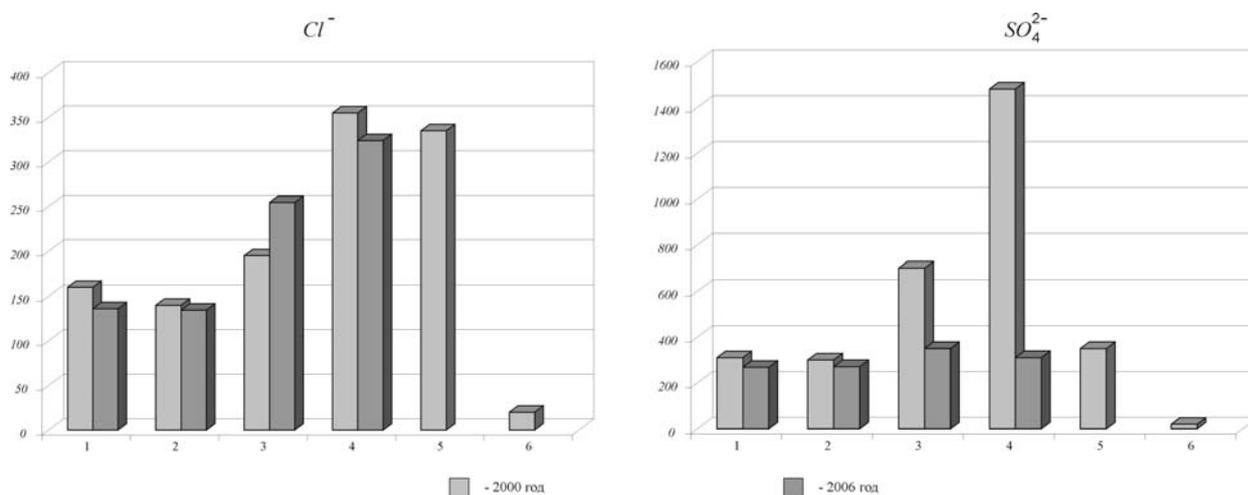


Рис.1. Результаты гидрохимических наблюдений по хлоридам и сульфатам:
1 – р. Дон ниже устья р. Темерник; 2 – р. Дон (речной вокзал);
3 – р. Темерник (ниже пригородного железнодорожного вокзала);
4 – родник Гремучий; 5 – ПДК; 6 – фон

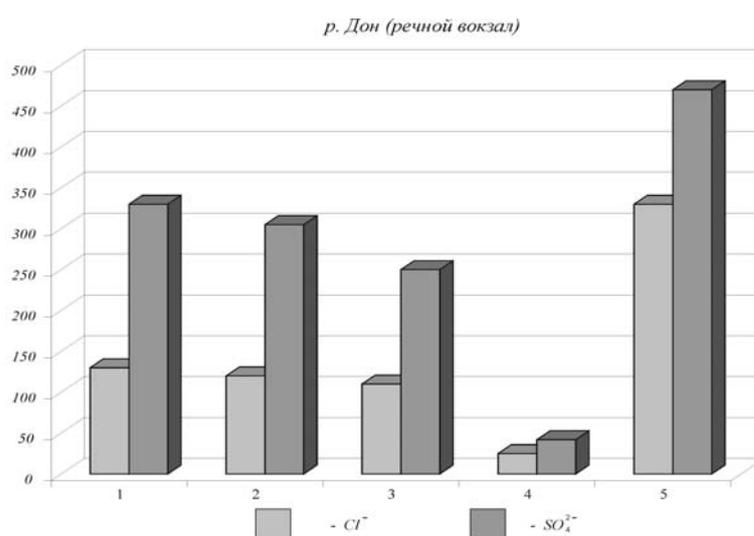


Рис. 2. Содержание хлоридов и сульфатов: 1 – 1999 г; 2 – 2006 г; 3 – 2016 г;
4 – фон; 5 – ПДК

минерализации, а с другой – о загрязнении вод источника фекальными водами, показателем чего является повышенный уровень хлоридов. Это объясняется нахождением выше уровня родника частного сектора с отсутствием городской канализации.

Сравнивая данные за 1999-2016 годы, получаем усредненную картину, на которой наблюдаем тенденцию к снижению уровня загрязнений практически по всем показателям, что может объясняться переводом основной части промышленных предприятий в промзону на левый берег Дона, ужесточением экологического контроля и введением в строй очистных биоинженерных сооружений в устье Темерника. Очистка воды реки Темерник осуществляется с применением высших водных растений (ВВР), что является эффективной системой в технологии очистки сточных вод [11]. Загрязнение воды рек Темерник и Дон с близлежащими водоемами превышает допустимый уровень по многим показателям и является токсичным. В Ростове-на-Дону с 2000 года реализуется целевая экологическая программа по оздоровлению рек Дон и Темерник, предусматривающая поэтапный ввод очистных сооружений канализации и канализационных коллекторов, создание условий для дальнейшего сохранения и развития акватории города.

Литература:

1. Дробашева Т.И., Кленкин А.А., Пелипенко Л.В., Редрикова О.Д., Каструбина Г.И. Мониторинг загрязнений рек Темерник и Дон в пределах Ростова-на-Дону. Известия вузов. Сев.-Кав. регион. Серия: Естеств. науки.- 2003.- № 1(121). С. 85-87.
2. Ганичева Л.З. Оценка состояния поверхностных вод в промышленных городах Ростовской области // Инженерный вестник Дона, 2013, №2. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2013/1701.
3. Ганичева Л.З., Лисутина Л.А., Кирющенко Р.В. Водные ресурсы г.

Ростова-на-Дону и пути сохранения их качества // Строительство – 2012: Сб. Международной научно-практической конференции. – Ростов-на-Дону, 2012. С. 116-119

4. Каталог стандартных образцов утвержденных типов // Уральский НИИ метрологии (ГО ГССО).- Екатеринбург, 2015. 70 с.

5. Курень С.Г., Квашнин А.В., Павлюченко Г.В., Фомичёва Е.В. Анализ загрязнённости вод рек Дон, Темерник и родника Гремучий в Ростове-на-Дону / Эффективные и технологические процессы в металлургии, машиностроении и станкоинструментальной промышленности: сб. трудов Междунар. науч.-техн. конф. - 2007, 3-5 сент. / ВЦ "ВертолЭкспо". - Ростов н/Д, 2007. - С. 282-283

6. Курень С.Г., Рябых Г.Ю. Математическое моделирование состояния загрязнения водных объектов // Актуальные задачи математического моделирования и информационных технологий: Материалы Международной научно-практической конференции, Сочи, 02-11 июня 2018 г. / Соч. гос. ун-т. - Сочи, 2018. С. 27-30.

7. Курень С.Г., Рябых Г.Ю., Юртаев А.А. Анализ загрязнения окружающей среды на основе математических моделей // Инновационные технологии в науке и образовании (ИТНО-2017): материалы V Международной научно-практической конференции (с. Дивноморское, 11-15 сентября 2017 г.).– Ростов-на-Дону: ДГТУ-Принт, 2017. С.146- 150.

8. Вишневецкий В.Ю., Попружный В.М. Оценка качества воды в районах водозаборов города Таганрога по гидрохимическим показателям // Инженерный вестник Дона. 2014. № 4, ч.2. URL: ivdon.ru/magazine/archive/n4p2y2014/2641.

9. A. A. Klenkin, S. A. Agapov. Dynamics of oil product distributions in water and bottom sediments of the sea of Azov and the Black Sea after ship accidents in the Kerch Strait.- Water Resources. March 2011, Vol. 38, Issue 2, pp.

220-228.

10. Aradhi K. Krishna, M. Satyanarayanan, Pradip K. Govil Assessment of heavy metal pollution in water using multivariate statistical techniques in an industrial area: A case study from Patancheru, Medak District, Andhra Pradesh, India *Journal of Hazardous Material*. Vol. 167, Issues 1–3, 15 August 2009, pp. 366–373

11. Кленова И.А., Шульга Т.Г. Технология очистки реки Темерник // Инженерный вестник Дона, 2018, №1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2018/4684.

References

1. Drobashева T.I., Klenkin A.A., Pelipenko L.V., Kastrubina G.I. *Izvestija vuzov. Sev.-Kav. Region. Serija: Estestv. Nauki.* - 2003. №1(121). pp. 85-87.
 2. Ganicheva L.Z. *Inženernyj vestnik Dona (Rus)*, 2013, №2. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2013/1701.
 3. Ganicheva L.Z., Lisutina L.A., Kirjuschenko. *Vodnyje resursy g. Rostova-na-Donu i puti sohraneniya ih kachestva. Stroitelstvo – 2012: Sb. Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Rostov-na-Donu. 2012.* pp. 116-119.
 4. *Katalog standartnyh obraztsov utverzhdjonnyh tipov. Uralskij NII metrologii (GO GSSO). Ekaterinburg, 2015.* P. 70.
 5. Kuren S.G., Kvashnin A.V., Pavljuchenko G.V., Fomichjova E.V. *Analiz zagrizajzjonnosti vod rek Don, Temernik I rodnika Gremuchij v Rostove-na-Donu. Effektivnyje i tehnologicheskiye protsessy v metallurgii, mashinostrojeniji i stankoinstrumentalnoj promyshlennosti: sb. trudov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. 2007, 3-5 sentjabrja. VC “Vertol Ekspo”. Rostov-na-Donu. 2007,* pp. 282-283.
 6. Kuren S.G., Rjabyh G.Ju. *Aktual'nye zadachi matematicheskogo modelirovaniya i informacionnyh tehnologij, 2018.* pp. 27-30.
-



7. Kuren S.G., Rjabyh G.Ju., Jurtaev A.A. Innovatsionnyje tehnologii v nauke I obrazovanii (ITNO-2017): materialy V Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii (s. Divnomorskoje, 11-15 sentjabrja 2017 g.)". Rostov-na-Donu: DGTU-Print, 2017, pp. 146- 150.
8. Vishnjevetskij V.Ju., Popruzhnyj V.M. Inženernyj vestnik Dona (Rus), 2014, №4, p.2. URL: ivdon.ru/magazine/archive/n4p2y2014/2641.
9. A. A. Klenkin, S. A. Agapov. Dynamics of oil product distributions in water and bottom sediments of the sea of Azov and the Black Sea after ship accidents in the Kerch Strait Water Resources. March 2011, Vol. 38, Issue 2, pp. 220-228.
10. Aradhi K. Krishna, , M. Satyanarayanan, Pradip K. Govil, Assessment of heavy metal pollution in water using multivariate statistical techniques in an industrial area: A case study from Patancheru, Medak District, Andhra Pradesh, India Journal of Hazardous Material. Vol. 167, Issues 1–3, 15 August 2009, pp. 366–373.
11. Klenova I.A., Shulga T.G. Inženernyj vestnik Dona (Rus), 2018, №1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2018/4684.