

УДК 504.054

АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ МАЛЫХ РЕК, НАХОДЯЩИХСЯ ПОД ЗНАЧИТЕЛЬНОЙ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКОЙ (НА ПРИМЕРЕ Г. САРАТОВА)

Немерюк В.И.¹

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент Фомина А.А.¹

¹Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю.А.
wladnemer@yandex.ru

Введение

Антропогенная нагрузка на водные объекты в крупных городах от точечных источников является основополагающим фактором изменения физико-химических свойств рек, что обусловлено ростом населения и характерными для нашего времени процессами урбанизации. Малые реки являются начальными звеньями гидрографической сети, создающими наиболее крупные водотоки. Они выполняют регуляторные функции водного режима ландшафтов, перераспределяя влагу и поддерживая водный баланс, определяют гидрохимическую и гидрологическую специфику таких крупных водных объектов как Волгоградское водохранилище. Малые реки наиболее уязвимы и чувствительны к различным антропогенным воздействиям. Особенно если рядом расположены крупные предприятия такие как химические и нефтеперерабатывающие заводы. Возможное попадание нефти и нефтепродуктов в водоёмы может привести к отравлению водных организмов с летальным исходом, серьёзным нарушениям их физиологической активности. Нефтепродукты образуют пленку на поверхности водных объектов, что уменьшает испарение воды на 60%. При этом изменяется запах, вкус, вязкость воды, уменьшается количество кислорода, появляются стойкие органические вещества, вода приобретает токсические свойства [1].

Основная часть

Объектами исследования послужили малые реки Назаровка, Черниха и Березина речка, расположенные в Заводском районе города Саратова. Данные водотоки пересекают городскую территорию от истока до места впадения. Река Назаровка представляет собой правый приток Волги и имеет длину менее 10 километров. По данным водного реестра, река впадает в Волгоградское водохранилище, в 958 км от устья Волги. Крупнейшими притоками ее являются Березина речка и река Черниха. Практически от истока данные реки зарегулированы, на реках имеется ряд прудов или небольших водохранилищ. Березина речка протекает вблизи и по огороженной территории крупного химического предприятия и ТЭЦ. Недалеко от проспекта Энтузиастов Назаровка соединяется с Березиной речкой и Чернихой и течет между нефтеперерабатывающим предприятием и кладбищем.

Натурные и лабораторные исследования акватории малых рек на территориях свободного доступа были проведены в апреле-мае 2025 года. Отбор проб воды в реках проводился в 16 точках в соответствии с ГОСТ Р 59024-2020 «Вода. Общие требования к отбору проб». Лабораторный анализ проб воды проводился в аккредитованной лаборатории по стандартным методикам. Определялись основные физико-химические и гидрохимические показатели качества воды и сравнивались с нормативами из СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Наибольший интерес в исследовании водных объектов представляли показатели содержания нефтепродуктов в отобранных пробах, особенно вблизи нефтеперерабатывающего предприятия. Значительное превышение содержания нефтепродуктов по сравнению с нормативным показателем (0,3 мг/дм³) было замечено

в одной точке и составило 0,649 мг/дм³. Данная проба воды была отобрана из акватории реки Назаровка перед объединением с Березиной речкой и Чернихой. Высокое содержание нефтепродуктов может свидетельствовать о том, что данная территория подвержена загрязнению нефтепродуктами. Возможных источников загрязнения множества: от производственной деятельности до индивидуальных домохозяйств. На небольшом удалении от данной точки на производственной территории находятся шламонакопители.

По результатам анализа были обнаружены высокие показатели по иону аммония, превышения по СанПиН 3685-21 (1,5 мг/дм³) были обнаружены в 11 из 16 точек, от небольшого увеличения до существенных превышений санитарно-гигиенического норматива в десять раз. Основными предполагаемыми источниками возникновения биогенных загрязнений в исследуемых малых реках являются дачные кооперативы и индивидуальные хозяйства, полигон ТКО, а также выпуск сточных вод предприятий. Аммонийные азотистые соединения присутствуют во всех видах вод, особенно в открытых водоемах и являются следствием жизнедеятельности живых организмов. Чаще всего причиной избыточного загрязнения становится именно антропогенная деятельность. Необходимо отметить, что в районе реки Черниха обнаружено много мусора, особенно полиэтиленовых пакетов и пластиковой посуды.

Проведенный расчет комплексного показателя – индекса загрязнения водоема (ИЗВ) по 6 показателям установил, что большинство проб воды характеризуются как довольно чистые. Увеличение показаний ИЗВ отмечено для проб воды, отобранной из мест слияния рек, что свидетельствует об возрастании концентраций загрязняющих веществ в данных точках.

Для очистки природных водоемов от нефтепродуктов и азотных соединений точечно могут использоваться технологии фиторемедиации. Некоторые растения обладают достаточной толерантностью к нефтепродуктам, они способны поглощать, аккумулировать или стимулировать их естественную биodeградацию. Можно назвать немало известных растений, очищающих воду и устойчивых в присутствии нефтепродуктов, например, некоторые виды ряски (род *Lemna*), камыша (род *Scirpus*), рдестов (род *Potamogeton*), рогоз узколистный (*Typha angustifolia* L.), уруть мутовчатая (*Myriophyllum verticillatum* L.), роголистник погруженный (*Ceratophyllum demersum* L.) [2]. Также для интенсификации процессов самоочищения могут быть использованы методы аэрации воды водных объектов.

Выводы

На малые реки Назаровка, Черниха и Березина речка города Саратова оказывается сильное антропогенное воздействие: установлены высокие концентрации ион-аммония в воде большинства отобранных проб и превышения нормативов по нефтепродуктам в акватории реки Назаровка между двумя промышленными предприятиями. Для улучшения экологического состояния водных объектов перспективно изучение применения возможных экономически выгодных технологий с использованием высших водных растений и простых физических методов.

Литература

1. Нилова Т. А., Рогачева С. М. Мониторинг состояния сточных вод Саратовского нефтеперерабатывающего завода // Экология и защита окружающей среды. 2014. С. 122–125.
2. Оспанова Ж. Х., Хантурин М. Р. Фиторемедиация нефтезагрязненной сточной воды // Вестник Оренбургского государственного университета. 2010. №12 (118). С. 74–77.