

Российская академия наук
Институт экологии Волжского бассейна

Русское ботаническое общество
Тольяттинское отделение

Российское гидробиологическое общество при РАН
Тольяттинское отделение

Кафедра ЮНЕСКО
Изучение и сохранение биоразнообразия экосистем Волжского бассейна

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ СБОРНИК

7

ТРУДЫ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

Тольятти, 2019

**Конференция
посвящается
славным
датам**

**250-летию со дня рождения А. Гумбольдта
225-летию со дня рождения Э.А. Эверсмана
150-летию со дня рождения В.Л. Комарова
125-летию со дня рождения И.Д. Папанина**

УДК 574 (082)

Экологический сборник 7: Труды молодых ученых. Всероссийская (с международным участием) молодежная научная конференция / Под ред. канд. биол. наук С.А. Сенатора, О.В. Мухортовой и проф. С.В. Саксонова. Тольятти: ИЭВБ РАН, «Анна», 2019. 538 с.

ISBN 978-5-6042087-4-8

В сборнике размещены материалы докладов, заслушанных на Всероссийской (с международным участием) молодежной научной конференции «Актуальные проблемы экологии Волжского бассейна», состоявшейся 18-21 апреля 2019 г. в Институте экологии Волжского бассейна Российской академии наук (Тольятти).

Доклады охватывают широкий круг вопросов, связанных с биологией, экологией и географией организмов, а также освещают различные проблемы организации и функционирования природных и антропогенных экосистем. Молодые исследователи представляют академические и высшие учебные заведения, государственные природные заповедники из Астрахани, Бахиловой Поляны, Белгорода, Борка, Долгопрудного, Екатеринбурга, Иваново, Иркутска, Казани, Коврова, Конаково, Краснодара, Курска, Москвы, Нижнего Новгорода, Оренбурга, Пензы, Ростова-на-Дону, Садового, Самары, Санкт-Петербурга, Саратова, Сургута, Тольятти, Улаанбаатара (Монголия), Уфы, Ханты-Мансийска, Читы, Ярославля.

Издание сборника и организация конференции стали возможными благодаря поддержке Самарского губернского гранта в области науки и техники за первое полугодие 2019 г. и участию ПАО «Куйбышевазот».

Редколлегия

Е.В. Абакумов (Санкт-Петербург), Е.И. Беккер (Москва), Т.Д. Зинченко (Тольятти),
О.В. Мухортова (Тольятти), В.Н. Нестеров (Тольятти), Е.Г. Пряничникова (Борок),
Г.С. Розенберг (Тольятти), О.А. Розенцвет (Тольятти), Р.З. Сабитова (Борок),
С.В. Саксонов (Тольятти), С.А. Сенатор (Тольятти), А.И. Файзулин (Тольятти)

© 2019 Авторский коллектив
© 2019 ИЭВБ РАН
© 2019 «Анна»

Е.А. ЧЕКМАРЕВА

Иваньковская НИС – филиал Института водных проблем РАН, г. Конаково, Россия

**ДОСТУПНОСТЬ ВОДОЕМОВ И ВОДОТОКОВ ЦФО
ДЛЯ РЕКРЕАЦИОННОГО ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

Рекреационно-доступные водоемы и водотоки – водные объекты, к которым можно добраться без существенных препятствий, имеется свободный доступ к береговой полосе и акватории, гидрологический режим, гидрохимическое, микробиологическое, тепловое состояние водных объектов не влекут за собой угрозы здоровью человека при их эксплуатации (Чекмарева, 2018).

Проблема рекреационной доступности водоемов и водотоков Центрального федерального округа (ЦФО) связана с большим потоком отдыхающих, который сосредоточен на локальных участках. ЦФО с площадью 650.2 тыс. км² (3.8% площади РФ) вмещает 39.3 млн. человек (26.8% населения РФ), (Численность населения..., 2018). Обеспеченность ЦФО водными ресурсами невысока – 328.2 км³/год (Государственный доклад..., 2017). Распределение водных ресурсов по территории ЦФО представлено на рис. 1.

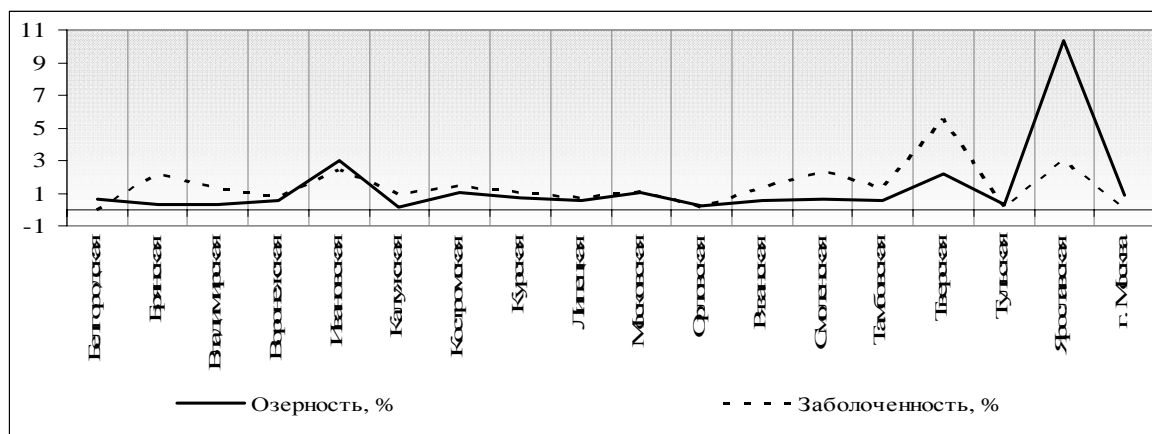


Рис. 1. Распределение водных ресурсов по территории ЦФО
(по: Научно-популярная..., 2019)

Использование акватории водных объектов и береговой полосы общего пользования для рекреационного водопользования затруднено. В основном, это связано с качеством воды в водоеме, доступом к береговой полосе и акватории.

Цель: исследовать состав воды водных объектов ЦФО по химическим и микробиологическим показателям, оценить рекреационную нагрузку на водный объект и доступность объекта для рекреационного водопользования.

Объектами первого года исследования были водоемы и водотоки Московской и Тверской области, г. Москвы: Ивановское, Икшинское, Истринское, Клязьминское, Озернинское, Пестовское, Пяловское, Рузское, Угличское водохранилища; реки Волга Клязьма, Москва, Озерна, Орша, Сестра, Сережа; озера Белое, Бисерово, Сенеж, Школьное, Черное, Чистое; пруды Большой городской, Воробьевский, Нижний Царицынский, Тропаревский; обводненные карьеры Земснаряд ЛГОК, Константиновский. Точки наблюдения за водными объектами выбраны в местах интенсивного рекреационного водопользования (организованные и неорганизованные пляжи, комплексы отдыха).

Отбор проб воды на химический (рН, электропроводимость, мутность, взвешенные вещества, HCO_3 , Ca, Mg, SO_4 , Cl, Na и K, Fe, Si, соединения N и P, БПК₅, ХПК, ПО, цветность, содержание растворенного кислорода, нефтепродукты, тяжелые металлы) и микробиологический (ОКБ, ТКБ, колифаги, возбудители кишечных инфекций) анализ проводили летом 2018 года, с поверхности водных объектов, вблизи пляжных зон.

Анализы воды выполняли в аттестованных лабораториях: Ивановской НИС - филиала ФГБУН ИВП РАН (г. Конаково Тверской области) и филиала ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Московской области» (г. Клин Московской области).

Воды исследуемых водоемов имеют гидрокарбонатный состав, малой и средней минерализации (0.1–0.4 г/дм³), за исключением р. Клязьмы и Нижнего Царицынского пруда (0.6 г/дм³), (Алекин, 1948). Воды слабощелочные (рН – 7.7–8.5 ед. рН) в водохранилищах, реках и некоторых озерах, щелочные (рН – 8.5–9.7 ед. рН) в озерах Белое, Бисерово и Большом городском, Воробьевском прудах. По показателю мутности наиболее низкие показатели в реках (0.99–7.6 мг/дм³), в водохранилищах и озерах мутность изменяется в диапазоне от 0.35 до 17.8 мг/дм³, а в искусственных водоемах достигает максимума – 34.4 мг/дм³.

Диапазоны концентраций главных ионов, биогенных элементов представлены в таблице.

Таблица. Диапазоны концентраций главных ионов, нитратов и фосфатов по видам водных объектов, мг/дм³

Вид вод. объекта	HCO_3	SO_4	Cl	Na+K	NO_3	PO_4
Водохранилище	134-238	5.6-19.3	5.7-20	5.5-25.3	0.23-0.85	0.010-0.707
Река	128-348	7.2-41.2	4.6-47	0-41.5	0.33-5.0	0.016-0.957
Озеро	73-177	0.14-2.7	3.4-58.1	5.8-29.5	0.11-2.7	0.014-0.053
Иск. водоем	55-220	10.6-179.8	11.6-99	14.3-76.5	0.13-2.3	0.011-0.037

Концентрации синтетических поверхностно-активных веществ (СПАВ) изменяются в диапазоне от 0.003 до 0.061 мг/дм³. Нефтепродукты имеют высокие концентрации свыше ПДК_в – 0.3 мг/дм³ (СанПиН 2.1.5.980-00, 2000) в Клязьминском (д. Капустино Московской области) и Пяловском (д. Юрьево Московской области) водохранилищах; в р. Москва (г. Можайск; г. Химки) – 0.27 и 0.29 мг/дм³, а в Нижнем Царицынском пруду – 0.25 мг/дм³.

Высокие показатели БПК₅ наблюдаются в прудах (3.8-7.8 мг/дм³), гораздо ниже эти показатели в обводненных карьерах (1.3–1.6 мг/дм³). Самые низкие концентрации БПК₅ – в оз. Чистом (1 мгО/дм³) и оз. Сенеж, пляж Веретьевский (1.6 мгО/дм³). В водохранилищах среднее значение БПК₅ – 3.4 мгО/дм³, а в реках – 2.4 мгО/дм³.

Показатель ХПК изменяется в пределах от 4.2 до 54.4 мгО/дм³. Значения свыше 30 мгО/дм³ (СанПиН 2.1.5.980-00, 2000) встречаются в озерах и искусственных водоемах (оз. Бисерово, мкр. Купавна; Нижнем Царицынском пруду, г. Москва, район Царицыно).

Концентрации тяжелых металлов в водоемах и водотоках изменяются следующим образом: цинк – $21.5-70.8 \cdot 10^{-3}$, свинец – $0-18.2 \cdot 10^{-3}$, медь – $3.6-19.4 \cdot 10^{-3}$, хром – $2.2-28.7 \cdot 10^{-3}$ мг/дм³.

Микробиологический анализ выявил несоответствие нормативам РФ (СанПиН 2.1.5.980-00, 2000) по ОКБ и ТКБ в 6 пробах воды: р. Москва/г. Москва, р. Москва/г. Химки, р. Клязьма/район аэропорта Шереметьево, Большой городской

пруд/г. Зеленоград, Пяловское водохранилище/Юрьевский залив, Иваньковское водохранилище/Мошковичский залив.

Для оценки рекреационной нагрузки мы считали площадь береговой зоны с учетом, что ширина береговой полосы водоемов общего пользования составляет 20 м (Водный Кодекс, 2006). Под рекреационной нагрузкой, в данном случае, мы понимаем количество человек, которое отдыхает или может отдыхать в береговой зоне водохранилища.

В качестве примера рассмотрим Иваньковское водохранилище, береговая полоса которого – 520 км, тогда площадь общедоступной береговой зоны составит 10.4 тыс. км². По стандартам (ГОСТ Р 55698, 2013) на 1 человека приходится 5 м² площади береговой зоны пресноводных водоемов. Следовательно, рекреационная нагрузка на Иваньковское водохранилище может составить 2.08 млн. человек, при условии эксплуатации всей береговой зоны.

Не вся береговая полоса доступна и пригодна для рекреации. По данным ряда авторов (Авакян, 1983) из 183 км береговой зоны Иваньковского водохранилища только 65% пригодны для рекреационного водопользования. Из них 29% пригодны для отдыха с использованием акватории и побережья, и 36% – для отдыха с использованием только акватории. Более 35% береговой линии водохранилища не пригодны для рекреационного использования вследствие антропогенного фактора и природных условий.

Непригодность береговой зоны для эксплуатации связана с отсутствием подъездных путей, залесенностью или заболоченностью подходов к воде, плотной застройкой. С помощью геоэкологического картографирования береговой зоны можно оценить возможность использования водного объекта для рекреационного водопользования.

В качестве примера мы использовали береговую зону оз. Сенеж (г. Солнечногорск Московской области), рис. 2. Геоэкологическая оценка береговой зоны проводилась при помощи общедоступной кадастровой карты и дешифровки спутниковых снимков высокого разрешения НАСА (спутник Ландстат 8, картографический материал компании Didgital Globe, 2017 г.) в масштабе 1:10 000.



Рис. 2. Карта-схема оз. Сенеж

Береговая полоса оз. Сенеж по нашим данным составляет 16.1 тыс. м, площадь общедоступной береговой зоны – 322 тыс. м². Рекреационная нагрузка достигает 66.4 тыс. человек, при условии эксплуатации всей береговой зоны.

Геоэкологическое картографирование береговой зоны позволило выделить следующие площади: земли населенных пунктов, в том числе с ограничением доступа к водоему – 111.98 тыс. м², заболоченные территории – 42.3 тыс. м², залесенные территории – 111.94 тыс. м², земли вблизи дорог и мостовых конструкций – 38.06 тыс.

м², территории, подходящие для рекреационного водопользования (с доступом к водоему) – 17.72 тыс. м².

По данным 2018 года площадь действующих пляжных зон занимает 11.20 тыс. м².

Выводы

Концентрации в воде главных ионов и биогенных элементов (N и P) не превышают ПДК_в.

В местах антропогенной нагрузки показатель БПК₅ в воде достигает 7.7 мгО/дм³.

СПАВ могут накапливаться в воде искусственных водоемов (до 0.04 мг/дм³). Высокие концентрации СПАВ отмечали в воде рек вблизи жилых комплексов (до 0.06 мг/дм³).

Высокие концентрации нефтепродуктов чаще всего встречаются в воде на судоходных участках водоемов и водотоков, в местах хранения моторных лодок, в районе проведения дноуглубительных работ (Нижний Царицынский пруд).

Высокие концентрации свинца выше 0.01 мг/дм³ (СанПиН 2.1.5.980-00, 2000) встречаются в р. Клязьма, р. Москва (г. Москва, Гагаринский район), Воробьевском и Нижнем Царицынском пруду.

Береговая общедоступная зона оз. Сенеж используется для пляжного отдыха на 63% от всей площади, подходящей для рекреационного водопользования.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-35-00609 мол_а.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Авакян А.Б., Бойченко В.К., Салтанкин В.П. Рекреационное использование водных объектов Московской области (состояние, проблемы, перспективы) // Водные ресурсы. 1983. № 4. С. 125-133.

Алекин О.А. Общая гидрохимия. Л.: Гидрометеоздат, 1948. 207 с.

ГОСТ Р 55698-2013 «Туристские услуги. Услуги пляжей. Общие требования». М.: Стандартинформ, 2015. 15 с.

Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 N 74-ФЗ (ред. от 03.08.2018) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2019).

Государственный доклад «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2016 году». М.: НИА-Природа, 2017. 300 с.

Научно-популярная энциклопедия «Вода России» [Электронный ресурс] // URL: <http://www.water-rf.ru/> (Дата обращения: 20.01.2019 г.).

СанПиН 2.1.5.980-00. Гигиенические требования к охране поверхностных вод. М.: Стандартинформ, 2000. 18 с.

Чекмарева Е.А. Рекреационная доступность водных объектов ЦФО // Сб. материалов Всерос. науч.-практич. конф. «Водные ресурсы России: современное состояние и управление». В 2 тт. Т. I. Новочеркасск, 2018. С. 210-217.

Численность населения РФ по муниципальным на 1 января 2018 г. // Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gks.ru/>, (Дата обращения: 03.11.2018 г.).