



СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВОДОХРАНИЛИЩ И ИХ ВОДОСБОРОВ

Труды X Всероссийской научно-практической конференции
с международным участием



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВОДОХРАНИЛИЩ И ИХ ВОДОСБОРОВ

Труды X Всероссийской научно-практической конференции
с международным участием
(г. Пермь, ПГНИУ, 29 мая – 1 июня 2025 г.)



Пермь 2025

УДК 556.552: 551.579
ББК 26.222
С568

Современные проблемы водохранилищ и их водосборов [Электронный ресурс] : труды X Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участ. (г. Пермь, ПГНИУ, 29 мая – 1 июня 2025 г.) / науч. ред. А. Б. Китаев, О. В. Ларченко ; Пермский государственный национальный исследовательский университет – Пермь, 2025. – Электронные данные. – Пермь, 2025. – 20,0 Мб ; 589 с. – Режим доступа: <http://www.psu.ru/files/docs/science/books/sborniki/modern-problems-of-reservoirs-and-their-catchments-2025.pdf>. – Заглавие с экрана.

ISBN 978-5-7944-4262-5

За последние два десятилетия в стенах Пермского государственного университета прошли десять Международных и Всероссийских научных конференций, посвященных изучению водохранилищ и их водосборов, в которых приняли участие специалисты, как России, так и стран ближнего и дальнего зарубежья. Итоги прошедших научных форумов представлены во вступительном материале.

Представлены исследования вопросов динамики, уровня, скоростного и ледотермического режимов естественных и искусственных водных объектов (реки Крыма и Сибири, Зейское и Ириклинское водохранилища, оз. Чаны и Онежское озеро и др.); дана оценка влияния добычи полезных ископаемых на сток наносов; рассмотрены вопросы реформирования берегов водохранилищ; дана оценка влагозапасов в ливневых осадках, выпадающих на водосборы рек; рассмотрены особенности формирования наводнений на реках (Приморский край). Рассмотрен механизм самоочищения водных объектов, динамики органических веществ и фенолов в водохранилищах; проблемы выброса метана из водохранилищ (Иваньковское, Саяно-Шушенское, Бурейское и др.); поступление азота и фосфора в искусственные водоемы при современных изменениях климата отдельных регионов и разной антропогенной нагрузки; представлены сценарии мероприятий, позволяющих перейти к снижению лекарственного загрязнения. Представлены результаты исследования геоэкологических проблем различных районов и участков водохранилищ (Цимлянское, Павловское и др.); дана оценка применимости биостимуляции для очистки гидросферы от нефтепродуктов; представлена интегральная оценка экологического статуса водоемов; рассмотрены вопросы эффективного воспроизводства рыбного потенциала рек и водохранилищ (Волга, Дон, Кама и др.).

В работе круглых столов представлены проблемы инженерных гидрометеорологических изысканий на водотоках и водоемах; рассмотрены проблемы, решения и перспективы управления водными ресурсами в различных регионах России и стран ближнего зарубежья.

Конференция посвящена памяти Заслуженного деятеля науки и техники РФ, академика РАЕН, доктора географических наук, профессора Матарзина Юрия Михайловича.

УДК 556.552: 551.579
ББК 26.222

Издается по решению оргкомитета конференции
Научные редакторы: А. Б. Китаев, О. В. Ларченко

Рецензенты: зав. Кунгурской лабораторией – стационаром Горного института УрО РАН – филиала ПФИЦ УрО, д-р геогр. наук **О. И. Кадебская**

доцент кафедры общей гигиены и профильных гигиенических дисциплин ПГМУ им. Академика Вагнера, канд. мед. наук **Т. В. Зуева**

ISBN 978-5-7944-4262-5

© ПГНИУ, 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Китаев А.Б., Ларченко О.В.</i> Комплексные исследования водохранилищ и их водосборов: 20 лет дружбы и сотрудничества.....	19
<i>Китаев А.Б.</i> История создания и этапы развития кафедры гидрологии и охраны водных ресурсов Пермского государственного университета.....	31
<i>Законнов В.В.</i> Золотой резерв специалистов XXI века: гидрологи, гидробиологи, геоэкологи.....	41

ГИДРО- И ГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

<i>Вихренко С.В., Лусина И.А., Костык В.А.</i> Особенности формирования наводнений на реках Приморского края.....	48
<i>Возняк А.А.</i> Расчет годового стока в соответствии с нормативными документами по определению основных гидрологических характеристик.....	53
<i>Волчек А.А., Мажайский Ю.А., Парфомук С.И., Сидак С.В., Шешко Н.Н., Шпендик Н.Н.</i> Оценка возможного отбора воды пойменными рыбхозами из рек Белорусского Полесья на примере реки Бобрик.....	59
<i>Вуглинский В.С.</i> Методика оценки потерь воды на дополнительное испарение с зон затопления крупных водохранилищ	69
<i>Головнин К.И., Морейдо В.М.</i> Восстановление значений стока с использованием данных атмосферного реанализа на примере реки Печоры... ..	75
<i>Гырдымов Д.А.</i> Особенности многолетней изменчивости зимнего стока рек водосбора Воткинского водохранилища в условиях изменения климата.....	81
<i>Двинских С.А., Ларченко О.В.</i> Использование системно-методологического подхода в прикладных исследованиях.....	87
<i>Домнин Д.А., Двоеглазова Н.В.</i> Пойменные водоёмы реки Преголи (Юго-восточная Балтика), как буферные резервуары удержания вод в системе «река–лагуна–море».....	93
<i>Зиновьев А.Т., Кондакова О.В., Дьяченко А.В., Семчуков А.Н.</i> Моделирование и прогнозирование уровня озера Чаны в условиях изменения климата	99
<i>Иванов М.А., Хомяков П.В.</i> Моделирование современных мелководий Куйбышевского водохранилища по топографическим картам и батиметрической съемке	105
<i>Калинин Н.А., Крючков А.Д., Сидоров И.А., Абдуллин Р.К., Шихов А.Н.</i> Использование реанализа ERA5-LAND для оценки пространственно-временной изменчивости влагозапасов снега в Пермском крае.....	111
<i>Калугин А.С., Морейдо В.М.</i> Краткосрочный прогноз притока воды в Иркутское водохранилище.....	116

<i>Калугин А.С., Чуканов В.В.</i> Оценка влияния проектируемых водохранилищ в Монголии на приток воды к оз. Байкал в условиях климатических изменений	120
<i>Канашин С.А., Банищикова Л.С.</i> Прогноз сроков появления первичных ледовых явлений на реке Поной	124
<i>Кондратьев А.Н., Поваляев Н.Р., Гордеева Н.И., Стрюцкая А.О.</i> Учёт совместного воздействия нескольких руслоформирующих факторов.....	129
<i>Косицкий А.Г., Богуцкая Е.М.</i> Экстремальный сток Крымских рек.....	134
<i>Котова Н.А., Иванов М.А.</i> Мониторинг склоновых процессов в зоне воздействия Куйбышевского водохранилища дендрогеоморфологическим методом.....	139
<i>Ларченко О.В., Никитина К.А., Соколов А.Л.</i> Расчет русловых деформаций р. Иньва в створе мостового перехода «Юсьва-Архангельское».....	144
<i>Лепихин А.П., Синцова Т.Н.</i> К установлению причин несостоятельности статистических оценок определения расходов воды химическим методом.....	151
<i>Лучников А.И.</i> Опыт применения БПЛА при оценке состояния берегозащитных сооружений.....	156
<i>Магрицкий Д.В.</i> Влияние добычи полезных ископаемых на годовой сток наносов рек в бассейне Индигирки.....	161
<i>Матвеев А.С.</i> Применение БПВА для автоматизации мониторинга гидротехнических сооружений: современные вызовы и возможности.....	167
<i>Механошина Е.В., Микова К.Д., Ширинкина М.В.</i> Анализ многолетних изменений модуля стока территории рек водосбора Воткинского водохранилища.....	171
<i>Мякишева Н.В., Головань Е.В., Боброва Т.Н.</i> Разномасштабная изменчивость уровня Онежского озера	176
<i>Назаров Н.Н.</i> Природные водохранилища береговой зоны морей.....	183
<i>Падалко Ю.А.</i> Наводнения на реке Урал: история, факторы, проблемы селитебного освоения (на примере города Оренбурга)	189
<i>Поваляев Н.Р., Кондратьев А.Н.</i> Оценка горизонтальных деформаций речных русел при недостаточности данных	193
<i>Пономарева Е.В., Сумачев А.Э., Банищикова Л.С., Сергеев Д.В.</i> Оценка ледового режима реки Зeya и особенности его прогноза в связи со строительством Нижне-Зейской ГЭС	197
<i>Сивохин Ж.Т.</i> Многолетний приток воды в Ириклинское водохранилище в условиях изменения климата	202
<i>Смирнов А.И.</i> Водоохранилища Башкортостана (типы и переформирование их берегов).....	207

<i>Терешина М.А., Ерина О.Н., Соколов Д.И.</i> Современные изменения водного и термического режима подмосковного водохранилища	213
<i>Ушаков М.В.</i> Климатические изменения внутригодового распределения притока воды к каскаду водохранилищ р.Каменушки	218
<i>Фотина А.С., Ларченко О.В.</i> Типы русел рек и их распространение на территории водосбора Камского водохранилища.....	224
<i>Хомяков П.В., Усманов Б.М.,</i> Современные батиметрические исследования мелководий Куйбышевского водохранилища.....	229
<i>Чередниченко А.В., Чередниченко В.С.</i> Процессы образования облачности и осадков у побережья Каспийского моря по данным метеорологического радиолокатора.....	234
<i>Чудинов К.В., Шайдулина А.А.</i> О применении методов интерполяции при картографировании уровня режима водохранилищ.....	240
<i>Шайдулина А.А., Петраш М.А., Фасахов М.А.</i> Распределение приходных и расходных компонентов водного баланса и уровня режима Камского водохранилища с момента создания до 2024 г.....	246
<i>Шихов А.Н., Калинин Н.А.</i> Оценка воспроизведения осадков, формирующих снежный покров на Урале, по данным глобальных моделей численного прогноза погоды и реанализа ERA5.....	252
<i>Шкляев В.А.</i> Интенсивные ливневые осадки на водосборах Пермского края..	257

КАЧЕСТВО ВОДЫ

<i>Волкова З.В., Абрамов Н.Н., Ломова Д.В., Кременецкая Е.Р.</i> Моделирование трансформации нефти на поверхности водохранилища с учетом её фракционного состава и использования боновых ограждений.....	262
<i>Горин С.Л., Агафонова С.А., Терский П.Н., Ретина И.А.</i> О проблеме весенних выбросов метана из водохранилищ с устойчивым и продолжительным ледоставом (на примере Бурейского водохранилища).....	267
<i>Гречушников М.Г., Ломов В.А., Федорова Л.П., Трошина И.Л.</i> Изменение содержания и потока метана в Иваньковском водохранилище по данным наблюдений	273
<i>Григорьева И.Л., Чекмарева Е.А.</i> Изменение содержания органического вещества в верхневолжских водохранилищах за многолетний период.....	278
<i>Гришанцева Е.С., Одеркова А.П., Кашутина Е.А., Ясинский С.В.</i> Биодоступность и формы нахождения металлов в донных осадках малых рек Нижнего Новгорода.....	283
<i>Даценко Ю.С., Пуклаков В.В.</i> Влияние режима весеннего наполнения на формирование запаса фосфатов в водохранилище.....	289

<i>Ельцова Л.В., Кучишкина Н.В., Селиванова Е.А.</i> Сезонная динамика содержания меди в поверхностных водах водохранилищ Волго-донского судоходного канала	293
<i>Захаров С.Г.</i> Антропогенные трансформации олиготрофных озер Южного Урала: Большой Кисегач, Тургояк, Увильды	298
<i>Калюжный И.Л.</i> Роль гидрометеорологических факторов в формировании общей минерализации болотных вод	303
<i>Кащутина Е.А., Ясинский С.В., Сидорова М.В.</i> Поступление азота и фосфора в верхневолжские водохранилища при разных сценариях изменения климата, ландшафтной структуры и антропогенной нагрузки.....	308
<i>Китаев А.Б., Матвеева Е.Э.</i> Динамика фенолов в Воткинском водохранилище в фазу зимней сработки водоема	312
<i>Козлова М.А.</i> Обоснование мероприятий по снижению лекарственного загрязнения водных объектов	316
<i>Коноплев А.В., Вакияма Й., Голосов В.Н., Иванов М.М., Кузьменкова Н.В., Нанба К.</i> Донные отложения водохранилищ как источник данных о долговременном изменении загрязнения реки	321
<i>Кравцова А.В., Ходоровская Н.И., Левина С.Г.</i> Динамика качества воды Шершневого водохранилища и его притоков	327
<i>Ломова Д.В., Гречушников М.Г., Кременецкая Е.Р., Ломов В.А.</i> О некоторых механизмах самоочищения в Иваньковском водохранилище.....	340
<i>Ломов В.А., Гречушников М.Г.</i> Численные эксперименты по воспроизведению потоков метана из водохранилищ.....	337
<i>Максимович Н.Г., Хмурчик В.Т., Деменев А.Д., Березина О.А., Мизев А.А.</i> Изменение химического состава водотоков зоны воздействия изливов кислых шахтных вод Кизеловского угольного бассейна на примере р. Косьва.....	343
<i>Малахова Л.В., Малахова Т.В., Мосейченко И.Н., Войцеховская В.В., Мирзоева Н.Ю., Овечко С.В.</i> Хлорорганические ксеноэстрогены и цезий-137 в Симферопольском водохранилище и реке Салгир	348
<i>Мишин Д.В., Строков А.А., Тимошенко А.А., Ретина И.А.</i> Особенности пространственно-временного распределения метана в водной толще Саяно-Шушенского водохранилища по результатам трехлетнего цикла наблюдений 2021-2023 годов	353
<i>Опутин М.А., Богомолов А.В., Синцова Т.Н.</i> Особенности межсезонных и внутрисуточных колебаний удельной электропроводности и уровней воды на Камском водохранилище в районе г. Березники.....	358
<i>Орлова А.Ю., Богомолов А.В., Ляхин Ю.С.</i> Залповый характер загрязнения Аргазинского водохранилища в условиях низких уровней.....	363

<i>Прысов Д.А., Зубарева О.Н., Пляшечник М.А., Кошкаров А.Д.</i> Техногенное загрязнение водосборного бассейна р. Черемушка г. Красноярска.....	368
<i>Соловьева С.С., Ефимова Л.Е., Ерина О.Н.</i> Сезонная изменчивость спектральных характеристик растворенного органического вещества зарегулированных водоемов ЕТР (на примере Можайского водохранилища)...	373
<i>Спирин Ю.А., Зотов С.И., Таран В.С.</i> Результаты выездных гидрохимических и гидрологических изысканий в бассейне реки Анграпы Калининградской области за 2023-2024 гг.....	378
<i>Суслов С.В., Груздев В.С.</i> Анализ факторов влияющих на качество воды в водохранилищах канала имени Москвы	383
<i>Турутина Т.В.</i> Преимущества и недостатки измерения мутности воды гравиметрическим и оптическим методами	387
<i>Хайрулина Е.А.</i> Соотношение химических элементов как индикатор загрязнения поверхностных вод	391
<i>Шацуловская Е.А., Мосияш С.А.</i> Влияние аномального половодья на основные гидрохимические компоненты Ириклинского водохранилища (на р. Урал).....	395
<i>Шмакова М.В., Рахуба А.В.</i> Гидродинамические аспекты вторичного загрязнения водных объектов тяжелыми металлами на примере приплотинного плеса Куйбышевского водохранилища	401

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ

<i>Алёшин М.А., Брыжко И.В.</i> Состояние сельскохозяйственного мелиоративного комплекса Пермского края	405
<i>Баранова М.С.</i> Экологические последствия отделения заливов озерного участка Волгоградского водохранилища	413
<i>Беляев С.Д.</i> Некоторые вопросы управления водопользованием. Методические аспекты.....	418
<i>Березина О.А., Деменев А.Д., Максимович Н.Г., Мизев А.А., Хмурчик В.Т.</i> Применение биостимуляции для очистки подземной гидросферы от растворенных нефтепродуктов.....	423
<i>Второва А.И.</i> Зарегулированный режим реки Миасс в современных условиях	427
<i>Кирпичникова Н.В., Воронина К.П.</i> Методические подходы к идентификации загрязненного поверхностного стока с урбанизированных территорий.....	433
<i>Кобелев Н.А., Китаев А.Б.</i> Отражение термина «водообмен» в различных нормативно-правовых актах (документах).....	438

<i>Курбатова И.Е., Мулин М.О.</i> Изучение геоэкологических проблем зон переменного подпора в крупных заливах Цимлянского водохранилища с использованием спутниковых данных.....	446
<i>Нестеренко Ю.М., Соломатин Н.В., Мещерин В.А., Ридель С.А.</i> Водохранилища реки Урал и их влияние на его сток.....	451
<i>Панютин Н.А., Дмитриев В.В.</i> К вопросу об интегральной оценке экологического статуса и экологического благополучия водоемов.....	456
<i>Полева А.О., Дурнаева В.Н.</i> Влияние антропогенных факторов на экологическое состояние Павловского водохранилища.....	461
<i>Рассказова Н.С.</i> Реки юга евразийских степей – хранители тайн цивилизации.....	466
<i>Рыбкина И.Д.</i> Водоресурсное обоснование и оценки водообеспеченности развития территорий на разных уровнях региональных геоэкологических исследований.....	473
<i>Соколов Д.И., Ерина О.Н., Терешина М.А.</i> Ионный и твердый сток р.Москвы в Можайское водохранилище.....	478
<i>Фролова Т.С.</i> Изменение водного хозяйства Израиля.....	483
<i>Ясинский Н.С.</i> Геоинформационный подход для рациональной параметризации гидрологических моделей.....	486

ГИДРОБИОЛОГИЯ И ИХТИОЛОГИЯ

<i>Беляева П.Г.</i> Состав и структура фитопланктона Сакмарского водохранилища в августе 2023 года.....	492
<i>Буковский М.Е., Непрокина К.С., Зиновьева Т.И.</i> Содержание микропластика в жабрах и ЖКТ рыб в реке Цне выше и ниже по течению от г. Моршанска в 2024 году.....	497
<i>Казаринов С.Н., Мерзляков И.Н., Мерзлякова Л.В., Михеев П.Б.</i> Эффективность естественного воспроизводства судака <i>Sander lucioperca</i> в Камском водохранилище.....	502
<i>Курина Е.М.</i> Распространение чужеродных видов высших ракообразных (Malacostraca, Arthropoda) в волжских и камских водохранилищах.....	507
<i>Кутявина Т.И., Кондакова Л.В., Ашихмина Т.Я.</i> Распространение токсигенных цианобактерий в водохранилищах Вятско-Камского Предуралья.....	512
<i>Михеев П.Б., Казаринов С.Н., Мерзлякова Л.В., Шеина Т.А., Мурзыев А.Р., Бакланов М.А.</i> Влияние разнотипного загрязнения на распределение и биологические характеристики рыб в период летнего нагула в условиях Пермского Прикамья.....	516
<i>Плаксина М.П.</i> Приемная емкость и эффективность воспроизводственного потенциала водоёма.....	522

<i>Плаксина М.П.</i> Расчёт максимальных годовых объёмов выпуска молоди рыб в водные объекты рыбохозяйственного значения.....	527
<i>Савосин Е.С., Савосин Д.С.</i> Гидробиология Янисъярви как водохранилища.....	532
<i>Семенова А.А., Гончаров А.В., Георгиади А.Г., Горелиц О.В.</i> Об условиях воспроизводства полупроходных рыб на Нижнем Дону и Нижней Волге.....	537
<i>Холмогорова Н.В., Пушина О.А.</i> Макрозообентос памятника природы регионального значения «Урочище «Верховья Ижевского пруда».....	541
<i>Чуйко Г.М., Подгорная В.А., Томилина И.И., Ложкина Р.А., Законнов В.В., Гапеева М.В.</i> Комплексная оценка экотоксикологического состояния водохранилищ Средней и Нижней Волги методами биодиагностики и анализа содержания тяжелых металлов в донных отложениях.....	546
<i>Шаповалов А.С.</i> Результаты исследований промысловых фитофильных рыб озера Ханка в весенне-летний период 2024 года.....	552
<i>Шейна Т.А., Михеев П.Б., Бакланов М.А., Казаринов С.Н.</i> Биоиндикация различного загрязнения водоёмов Пермского края по гематологическим показателям массовых видов рыб.....	557

ИНЖЕНЕРНО-ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ

<i>Белоусова И.В., Самохин М.А.</i> Учет карчехода в инженерно-гидрометеорологических изысканиях.....	562
<i>Жуков И.А., Айбулатов Д.Н.</i> Особенности водного режима малых рек бассейнов рек Волги и Урала.....	567
<i>Каргаполова И.Н.</i> Некоторые особенности инженерно-гидрометеорологических изысканий на малых реках и временных водотоках горных территорий.....	573
<i>Самохин М.А.</i> Актуализация методов расчета инженерно-гидрологических характеристик по нестационарным рядам наблюдений	581

Н.В. Холмогорова^{1,2}, О.А. Пушина¹, nadjaholm@mail.ru

¹Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, Россия

²Национальный исследовательский Томский государственный университет,
г. Томск, Россия

МАКРОЗООБЕНТОС ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ РЕГИОНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ «УРОЧИЩЕ "ВЕРХОВЬЯ ИЖЕВСКОГО ПРУДА"»

Описан видовой состав макробеспозвоночных памятника природы регионального значения «Урочище «Верховья Ижевского пруда». Всего зарегистрировано 143 вида и таксона более высокого ранга. По числу видов преобладали брюхоногие моллюски (28 видов), жуки (21), олигохеты (16) и личинки хирономид (13). Наибольшее видовое разнообразие выявлено для сообществ илисто-детритных (96) и песчано-илистых грунтов (55). Максимальная встречаемость во всех биотопах отмечена для олигохет вида *Limnodrilus hoffmeisteri* (Claparede, 1862) (49%) и нимф поденок *Cloeon gr. dipterum* (28%).

Ключевые слова: памятник природы «Урочище «Верховья Ижевского пруда», Ижевское водохранилище, Удмуртская Республика, макрозообентос

N. Kholmogorova^{1,2}, O. Pushina¹, nadjaholm@mail.ru

¹Udmurt State University, Izhevsk, Russia

²National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia

MACROZOOBENTHOS OF THE SPECIALLY PROTECTED NATURAL AREA OF REGIONAL SIGNIFICANCE "STOW "UPPER OF THE IZHEVSK POND"

The species composition of macroinvertebrates of the specially protected natural area of regional significance "Stow "Upper of Izhevsk Pond" is described. A total of 143 species and higher taxa were recorded. The most common species were gastropods (28 species), beetles (21), oligochaetes (16) and chironomid larvae (13). The highest species diversity was noted for communities of silt-detrital (96) and sandy-silty soils (55). The highest frequency in all biotopes was noted for oligochaetes of the species *Limnodrilus hoffmeisteri* (Claparede, 1862) (49%) and mayfly nymphs *Cloeon gr. dipterum* (28%).

Keywords: natural protected area "Stow "Upper of the Izhevsk Pond", Izhevsk Reservoir, Udmurt Republic, macrozoobenthos

Введение

В 2022 г. урочище «Верховья Ижевского пруда» получило статус памятника природы (ПП) регионального значения. Оно расположено в северо-западной части Ижевска, в верховьях Ижевского водохранилища. Территория занимает заболоченную пойму р. Иж в зоне выклинивания подпора водохранилища. Объект представлен сочетанием пойменно-островных лугов и болот на ландшафтах гидроморфного типа с высокой тепло- и влагообеспеченностью.

Площадь памятника природы 270,3 га. Основной целью создания Памятника природы является сохранение специфического биоценоза с водным и болотным комплексом растений и животных, имеющего средообразующее, ресурсосберегающее и научно-познавательное значение. Одной из задач памятника природы – ведение мониторинга состояния природных комплексов [1]. Водные беспозвоночные животные – неотъемлемая часть водно-болотных биотопов.

Цель работы: описать макрозообентос и макрозоофитос ПП урочище «Верховья Ижевского пруда» на данном этапе исследований.

Ижевское водохранилище (Ижевский пруд) – антропогенный водоем плотинного типа на р. Иж, расположенный в 189 км от ее устья. Объем пруда при НПУ 99,5 м составляет 76,3 млн м³, площадь зеркала – 26,4 км². Максимальная длина водоема составляет 11,4 км, максимальная ширина – 2,3 км. Максимальная глубина водохранилища у плотины достигает 12 м, средняя глубина – 3,2 м. Площадь мелководий с глубинами до 2 м составляет в водоеме около 7 км², протяженность береговой линии при НПУ – 35 км [2]. Коэффициент водообмена составляет около 3,34 [3].

Растительность верховья Ижевского пруда сформирована ассоциациями рясково-многокоренниковой, рогозовой, рясково-манниковой, тростниковой, ивово-рогозово-тростниковой [1]. По данным О.А. Капитоновой всего в Ижевском водохранилище произрастает 44 вида гидрофитов, из них 18 – из рода *Potamogeton*, включая гибридные таксоны (*P. × babingtonii*, *P. × fluitans*, *P. × franconicus*, *P. × nerviger*, *P. × salicifolius*) [4].

Материалы и методы исследования

Материал на Ижевском водохранилище собран с 2011 по 2024 г. одновременно с мониторинговыми исследованиями. Отбор проб макрозообентоса производился с лодки с помощью дночерпателя ДАК-100 (1/100 м²) трехкратным зачерпыванием донного грунта в каждой точке. Зоофитос отбирали гидробиологическим скребком. В данной работе представлены виды, отобранные только в границах современного ПП.

При камеральной обработке собранных материалов определяли видовой состав макрозообентоса, рассчитывали численность и биомассу, индекс Шеннона-Уивера, олигохетный индекс Гуднайта-Уитлея и сапробности по Пантле-Букку. Всего отобрана 71 проба: 62 количественных и 9 качественных.

Анализ результатов

Всего за период с 2011 по 2024 г. в составе макрозообеспозвоночных верховьев Ижевского водохранилища зарегистрировано 143 вида и таксона более высокого систематического ранга. По числу видов преобладали брюхоногие моллюски (28 видов), жуки (21), олигохеты (16) и личинки хирономид (13). На отдельных станциях число видов в пробе изменялось от 1 до 26, с минимальным разнообразием в проточной части на песчаном грунте. Максимальная встречаемость в пробах отмечена для олигохет *Limnodrilus hoffmeisteri* (Claparede, 1862) 49% и нимф подёнок *Cloeon* гр. *dipterum* (28%).

На исследуемом участке Ижевского водохранилища можно выделить следующие биоценозы: псаммопелореофильный (население песчаных грунтов с илисто-детритными наносами на течении, 16 проб), аргиллореофильный (население глинистых грунтов на течении, 5 проб), пелофильный (население илисто-детритных грунтов в отсутствии течения, 41 проба) и зоофитос (фауна зарослей макрофитов, 9 проб).

Всего на территории памятника природы зарегистрировано 17 групп макробеспозвоночных. Наибольшее число групп (16) отмечено в пелофильных сообществах (таблица), здесь встретилось больше групп двукрылых. На одну группу меньше отмечено в сообществах зоофитоса (15 групп). В псаммопелореофильных сообществах найдено 10 групп бентоса, отсутствовали личинки ручейников, чешуекрылых, мокрецов, львинок, слепней и комаров-болотниц. И самым бедным по числу групп оказался аргилло-реофильный биоценоз, где отмечено всего 7 групп бентоса.

Таблица

**Состав и распределение беспозвоночных в донных биоценозах
ПП «Урочище «Верховья Ижевского пруда», 2011-2024 гг.**

Беспозвоночные	Биоценоз			
	Пелофильный	Зоофитос	Псаммопелореофильный	Аргилло-реофильный
Oligochaeta	+	+	+	+
Hirudinea	+	+	+	+
Gastropoda	+	+	+	-
Bivalvia	+	+	+	-
Hydrachnidia	+	+	+	+
Amphipoda	-	+	-	-
Odonata, lv.	+	+	+	-
Ephemeroptera, lv.	+	+	+	+
Heteroptera, lv., im.	+	+	+	+
Coleoptera, lv., im.	+	+	+	-
Trichoptera, lv.	+	+	-	-
Lepidoptera, lv	+	+	-	-
Limoniidae, lv.	+	-	-	-
Chironomidae, lv., pp.	+	+	+	+
Ceratopogonidae, lv.	+	+	-	+
Tabanidae, lv.	+	-	-	-
Stratiomyidae, lv	+	+	-	-
Число групп	16	15	10	7

Примечание. «+» – группа обнаружена; «-» – группа не обнаружена.

Макрозообентос пелофильного биоценоза представлен 96 видами и таксонами более высокого ранга. По числу видов преобладали брюхоногие моллюски (22 вида), личинки двукрылых (16) и олигохеты (12). Максимальная встречаемость в пробах отмечена для *Limnodrilus hoffmeisteri* 54% и *Tubifex tubifex* (O.F. Müller, 1774) (19,5%), *Erpobdella octoculata* (Linnaeus, 1758) (17%). Важной частью пелофильных сообществ являются личинки комаров-звонцов, встречаемость которых в пробах достигала 78%. Численность бентоса менялась в интервале 100-2300 экз/м², при средних значениях 344 экз/м². Биомасса до-

стигала 46,48 г/м², при средних значениях 9,14 г/м². Средние показатели индекса Шеннона-Уивера составляли 1,14, индекс Гуднайта-Уитлея 27%. Средний индекс сапробности по Пантле-Букку – 2,96, что соответствует α -мезосапробной зоне.

Сообщества беспозвоночных животных, обитающих в зарослях макрофитов растений, обладают рядом общих свойств, что позволяет выделить их в группу «зарослевых сообществ» или зоофитос, которые представляют собой комплекс, состоящий из организмов, приспособленных к существованию на макрофитах и удовлетворяющих свои потребности в данных условиях [5]. В зоофитосе верховьев Ижевского водохранилища отмечено 48 видов и таксонов более высокого ранга, из которых 15 видов брюхоногие моллюски, 9 видов жуки, 9 видов личинки двукрылых и 5 видов пиявок. Максимальная встречаемость отмечена для *Acroloxus lacustris* (Linnaeus, 1758) и *Cloeon sp. dipterum* по 67%, кроме того пиявка *Hemiclepsis marginata* (O.F.Müller, 1773) встречалась в 56% проб. Так как плотность и биомассу зоофитоса принято рассчитывать на килограмм сырой массы растений и для этого необходимо использовать специальные зарослечерпатели, то в этой работе мы не приводим количественные показатели зоофитоса.

Псаммопелореофильный биоценоз представлен 55 видами и таксонами более высокого ранга. По числу видов преобладали брюхоногие моллюски (12 видов), личинки двукрылых (9), нимфы стрекоз (7) и олигохеты (6). Основу сообщества составляли олигохеты (81% встречаемости) и комары-звонцы (75%). Максимальная встречаемость в пробах отмечена для *Limnodrilus hoffmeisteri* (62,5%). Численность бентоса менялась в интервале 66,7-566,67 экз/м², при средних значениях 326,63 экз/м². Биомасса варьировала от 0,2 до 78,08 г/м², в среднем 16,25 г/м². Средние показатели индекса Шеннона-Уивера составляли 1,24, индекс Гуднайта-Уитлея 20,5%. Средний индекс сапробности по Пантле-Букку – 2,46, что соответствует β -мезосапробной зоне.

Глинистый грунт встречался реже остальных, всего в 5 пробах, поэтому аргиллореофильный биоценоз насчитывает всего 12 видов зообентоса. Здесь отмечены олигохеты, комары-звонцы, личинки мокрецов, клопы (*Hebrus ruficeps* Thomson, 1871), личинки поденок (*Cloeon sp. dipterum*) и водяной клещ (*Lebertia sp.*). Средняя плотность макрозообентоса составила 180 экз/м², средняя биомасса – 2,90 г/м². Индекс биоразнообразия Шеннона-Уивера составил 1,17. Доля олигохет – 12%.

При специальных исследованиях зоофитоса Пазелинского залива Ижевского водохранилища в 2010 г. с применением зарослечерпателя Жгаревой И.А. Каргапольцева зарегистрировала 371 вид макробеспозвоночных с учетом личинок комаров-звонцов и личинок мокрецов [6]. Это свидетельствует о недостаточной изученности видового состава и необходимости специального изучения зоофитоса памятника природы «Урочище «Верховья Ижевского пруда».

Выводы

Таким образом, в акватории ПП «Урочище «Верховья Ижевского пруда» зарегистрировано 143 вида и таксона более высокого систематического ранга макрозообентоса. Максимальная встречаемость в пробах отмечена для олигохет *Limnodrilus hoffmeisteri* (Claparede, 1862) 49% и нимф подёнок *Cloeon* гр. *dipterum* (28%). На илисто-детритных грунтах формируется α -мезосапробной зона, на песчаных грунтах – β -мезосапробная зона. Зарослевая фауна требует дополнительного изучения.

Авторы выражают глубокую благодарность коллегам, принимавшим участие в идентификации видов комаров-звонцов Л.В. Головатюк, жуков – А.А. Прокину, А.С. Сажневу, А.О. Беньковскому, брюхоногих моллюсков – М.В. Винарскому, Е.А. Лазуткиной.

Библиографический список

1. О памятнике природы регионального значения «Урочище «Верховья Ижевского пруда». Постановление правительства Удмуртской Республики от 01.06.2022 г. № 286. 14 с.
2. Удмуртская Республика: энциклопедия / гл. ред. В.В. Туганаев. Ижевск: Удмуртия, 2008. 800 с.
3. Холмогорова Н.В., Пушина О.А. Многолетняя динамика показателей макрозообентоса Ижевского водохранилища. // Современные проблемы водохранилищ и их водосборов: тр. IX Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Пермь, 2023. Т. 2. С. 232-236.
4. Капитонова О.А. Флора макрофитов урбанизированных территорий Вятско-Камского Предуралья: монография. Ярославль: Филигрань, 2022. 195 с.
5. Маккабеева Е.Б. Беспозвоночные зарослей макрофитов Черного моря. Киев: Наук. думка, 1979. 226 с.
6. Kholmogorova N.V., Kargapol'tseva I.A. The species composition of macroinvertebrates and water quality assessment using the macrozoobenthos organisms of the Izhevsk reservoir // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2019. T. 321, № 1. Ref.: P. 4-5.

Научное издание

Современные проблемы водохранилищ и их водосборов

Труды X Всероссийской научно-практической конференции
с международным участием
(г. Пермь, 29 мая – 1 июня 2025 г.)

Издается в авторской редакции

Вёрстка *О. В. Ларченко, Е.Г. Бочкаревой*

Ответственность за аутентичность и точность цитат, имен, названий
и иных сведений, а также за соблюдение законов об интеллектуальной
собственности несут авторы публикуемых материалов.

Объем данных 12,4 Мб
Подписано к использованию 07.08.2025

Размещено в открытом доступе
на сайте www.psu.ru
в разделе НАУКА / Электронные публикации
и в электронной мультимедийной библиотеке ELiS

Управление издательской деятельности
Пермского государственного
национального исследовательского университета
614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15