

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Федеральный исследовательский центр
«Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН»
Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова
Научно-исследовательский центр Конакри-Рогбане (CERESCOR)

Некоммерческое партнёрство
«Российский национальный комитет
содействия программе ООН по окружающей среде»

Автономная некоммерческая организация
«Научно-исследовательский центр Мирового океана»

Севастопольское городское отделение Русского географического общества
Всероссийское гидробиологическое общество при Российской академии наук
Паразитологическое общество при Российской академии наук

Изучение водных и наземных экосистем: история и современность

II Международная научно-практическая конференция

Тезисы докладов

5–9 сентября 2022 г.
Севастополь, Российская Федерация

Севастополь
ФИЦ ИнБЮМ
2022

Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation
Federal State Budgetary Institution of Science
Federal Research Center
“A. O. Kovalevsky Institute of Biology of the Southern Seas of RAS”
Plekhanov Russian University of Economics
Centre de Recherche Scientifique Conakry Rogbané (CERESCOR)
Russian National Committee for Assistance to the United Nations Environment Program
(NP “UNEP/COM”)
Autonomous non-profit organization “World Ocean Research Center”
Russian Geographical Society in Sevastopol
Russian Hydrobiological Society
Parasitological Society at the Russian Academy of Sciences

Study of Aquatic and Terrestrial Ecosystems: History and Contemporary State

2nd International Academic Conference

Book of abstracts

5–9 September, 2022
Sevastopol, Russian Federation

Sevastopol
IBSS
2022

УДК 574(06)

ББК 28я43

ИЗ9

ИЗ9 **Изучение водных и наземных экосистем: история и современность** : тезисы докладов II Международной научно-практической конференции, 5–9 сентября 2022 г., Севастополь, Российская Федерация. – Севастополь : ФИЦ ИнБЮМ, 2022. – 317 с.
ISBN 978-5-6048081-3-9

В сборнике представлены тезисы докладов II Международной научно-практической конференции «Изучение водных и наземных экосистем: история и современность», отражающие результаты фундаментальных и прикладных исследований в области биологии и экологии водных и наземных экосистем.

Издание предназначено для гидробиологов, географов, экологов, специалистов в области охраны природы и природопользования, работников аквакультурной отрасли, представителей органов власти, преподавателей, аспирантов и студентов.

Издание посвящено 300-летию Российской академии наук.

УДК 574(06)

ББК 28я43

Study of Aquatic and Terrestrial Ecosystems: History and Contemporary State : book of abstracts of the 2nd International Academic Conference, 5–9 September, 2022, Sevastopol, Russian Federation. – Sevastopol : IBSS, 2022. – 317 p.

This book contains abstracts of reports presented at the 2nd International Academic Conference “Study of Aquatic and Terrestrial Ecosystems: History and Contemporary State.” The conference was aimed at discussing the results of fundamental and applied research in biology and ecology of aquatic and terrestrial ecosystems.

The book is intended for hydrobiologists, geographers, ecologists, experts in the field of nature protection and nature management, workers in the aquaculture industry, government officials, teachers, graduate students, and students.

The book is dedicated to the 300th anniversary of the Russian Academy of Sciences.

*Материалы опубликованы в авторской редакции
с минимальными корректорскими правками.*

*Сборник публикуется по решению учёного совета ФИЦ ИнБЮМ
(протокол № 11 от 19.08.2022).*

ISBN 978-5-6048081-3-9

© Авторы, 2022
© ФИЦ ИнБЮМ, 2022

Содержание

Биоразнообразие водных и наземных экосистем и его сохранение

Бабий К. А., Князев С. Ю., Черненко С. А. Влияние опада клёна ясенелистного на состав тела дождевого червя <i>Eisenia nordenskioldi</i> (Западная Сибирь)	18
Барабашин Т. О., Лыгановская В. Д., Негода С. А. Наблюдения морских млекопитающих на промысле хамсы в Чёрном море в 2022 г.	20
Битютский Д. Г., Чудиновских Е. С., Усачёв С. И., Мишин А. В., Мурзина С. А., Орлов А. М. Состав, распределение и структура макропланктона Атлантического сектора Южного океана (по результатам 87-го рейса НИС «Академик Мстислав Келдыш»)	21
Вежновец В. В., Габриелян Б. К. Проблемы регистрации изменений климата в лимносистемах	23
Габышев В. А., Иванова А. П., Габышева О. И., Якшина И. А. Многолетние исследования водорослей и химического состава вод Усть-Ленского заповедника (Якутия) (база данных в информационной системе GBIF)	25
Гринцов В. А. Экоморфы амфипод перифитона Чёрного моря	27
Дбар Р. С., Гамахария П. Д. Динамические характеристики азово-черноморского анчоуса (<i>Engraulis encrasicolus</i> L., 1758), зимующего у берегов Абхазии, в период зимних миграций 2011–2022 гг.	28
Дмитриева Е. В., Прохорова Д. А., Водясова Е. А. Фауна <i>Gyrodactylus</i> (Platyhelminthes: Monogenea) Чёрного и Азовского морей и её происхождение	30
Дончик П. И., Куцын Д. Н. Морфологические особенности отолитов <i>Scorpaena porcus</i> (Scorpaenidae) акватории Крыма	32
Кан В. В., Елфимова Н. С., Канаканиди Е. К. Видовой состав зообентоса Кавказского шельфа по результатам исследования 2021 г.	34
Канаканиди Е. К., Елфимова Н. С., Кан В. В., Хренкин Д. В. Результаты исследований макрозообентоса Веселовского водохранилища в 2021 г.	35
Климова Т. Н., Субботин А. А., Влодович И. В., Загородняя Ю. А., Мельников В. В., Чудиновских Е. С. Изменчивость иктиопланктонных комплексов у берегов Крыма и Кавказа в разные фазы летнего гидрологического сезона 2021 г.	36
Князев С. Ю., Бабий К. А., Голованова Е. В. Распространение и численность экзотических дождевых червей в почвах Омской области (Западная Сибирь)	38
Коляда М. Н., Осипова В. П., Пономарева Е. Н. Роль антиоксидантов в повышении криорезистентности спермы осетровых	39
Коляда М. Н., Пашенко К. П., Великородов А. В. Моделирование супероксидутилизующей активности новых гидроксипроизводных халконов — потенциальных криопротекторов	41

Кравченко И. К., Сизов Л. Р., Лысак Л. В.	
Влияние солей аммония и лантана на активность и разнообразие почвенных метанотрофов	42
Крохалева М. А., Ялковская Л. Э., Сибириков П. А., Бородин А. В., Соколов А. А., Болтунов А. Н.	
Генетическое разнообразие моржей (<i>Odobenus rosmarus</i> Linnaeus, 1758) лежбища на мысе Тнуетей-Сале, полуостров Ямал	44
Крохалева М. А., Ялковская Л. Э., Сибириков П. А., Надирли Л. В., [Кулиев Г. Н.], Бородин А. В.	
Внутривидовая дифференциация общественной полёвки (<i>Microtus socialis</i> Pallas, 1773) на основе гена цитохрома <i>b</i>: новые данные с территории Кавказа	45
Михайловская Л. Н., Трапезникова В. Н., Трапезников А. В., Коржавин А. В., Гусева В. П., Михайловская З. Б.	
Многолетнее влияние Белоярской атомной электростанции на загрязнение наземных экосистем техногенными радионуклидами	46
Михеева О. И., Михеев П. Б.	
Паразитофауна речного гольяна реки Вишеры	48
Пышкин В. Б., Кобечинская В. Г., Прыгунова И. Л.	
Биоразнообразие кокциnellид (Insecta: Coccinellidae) наземных экосистем Крыма и его сохранение	49
Садогурский С. Е., Белич Т. В., Садогурская С. А.	
Об инвазии <i>Bonnemaisonia hamifera</i> Hariot в прибрежные биотопы у Южного берега Крыма (Чёрное море)	51
Светочев В. Н., Светочева О. Н.	
Использование метода спутниковой телеметрии в изучении тюленей Белого моря в 2015–2021 гг.	53
Сергеева Н. Г., Анисеева О. В., Абибулаева А. Ш., Довгаль И. В.	
Новые находки мейобентосных простейших в районе Приморского шельфа Японского моря	54
Серова К. М., Зайцева О. В., Котенко О. Н., Вишняков А. Э., Островский А. Н.	
Сравнительное исследование нервной системы полиморфных зооидов <i>Cheilostomata</i> (Bryozoa)	56
Симакова А. В., Тарабаев Т. А., Бабкина И. Б.	
Исследование ельца <i>Leuciscus baicalensis</i> на заражённость метацеркариями рода <i>Diplostomum</i> в бассейне Средней Оби	58
Смирнова Е. В.	
Видовое разнообразие, встречаемость и батиметрическое распределение видов семейства Cottidae в морях Арктики	59
Старунова З. И., Старунов В. В.	
Морфологические особенности личинок вселенца <i>Marenzelleria</i> sp. в Финском заливе	61
Суворова И. В., Белокобыльский И. Ф.	
Лёгочные гельминтозы тюленей закрытых водоёмов	62
Терентьев А. С.	
Сообщество <i>Pitar rudis</i> (Poli, 1795) в Керченском проливе	63
Токмакова А. С., Атаев Г. Л.	
Ультраструктура генеративных элементов мирацидиев <i>Schistosoma mansoni</i>	65
Токранов А. М., Мурашева М. Ю.	
Питание буроого морского петушка <i>Alectrias alectrolophus</i> (Stichaeidae) в разных участках побережья Авачинского залива (Юго-Восточная Камчатка)	67
Усманова Р. Р., Прохорова Е. Е.	
Изучение генотипического полиморфизма трематод <i>Leucochloridium paradoxum</i>	69
Устьянцева О. В., Логоминова И. В., Никифоров В. В.	
Китообразные Азово-Черноморского бассейна, принадлежащие к видам, занесённым в Красную книгу Российской Федерации: правовой порядок добычи	71
Шаповалов М. И., Коротков Э. А.	
Видовой состав водных и амфибиотических насекомых бассейна реки Кубань (Северо-Западный Кавказ)	72

Ядренкина Е. Н., Тимшанов Р. И., Ядренкин А. В. К изучению ихтиофауны бассейна реки Пясины в связи с влиянием Норильского горно-металлургического комбината	73
Gavrilova N. A. and Dovgal I. V. Patterns in diversity of marine planktonic ciliates (Ciliophora, Tintinnida): A scale-dependent model	75

Структура, функционирование и динамика водных и наземных экосистем

Артамонова К. В., Гангнус И. А., Лавинен Н. А. Гидрохимические условия шельфовых вод морей Содружества и Дейвиса в летний антарктический период 2008–2021 гг.	78
Будников А. А., Иванова И. Н., Малахова Т. В., Мурашова А. И. Суточная динамика гидрологических параметров воды и растворённых газов (CH₄, O₂) вблизи черноморской океанографической платформы (Кацивели)	80
Газизова Т. Ю., Русанов А. Г., Сапелко Т. В. Характеристика водной растительности озёр острова Валаам (Ладожское озеро) по палинологическим и геоботаническим данным	82
Георгиева Е. Ю., Стельмах Л. В. Сезонная динамика <i>Pseudosolenia calcar-avis</i> в поверхностном слое открытой части Чёрного моря	84
Горбунов Р. В., Табунщик В. А., Горбунова Т. Ю., Сафонова М. С. Первичные сведения о водном балансе субтропических пушистодубовых ландшафтов Юго-Восточного Крыма	85
Данилова И. В., Буренина Т. А. Эвапотранспирация как одна из основных функций лесных экосистем	87
Деревенская О. Ю. Оценка восстановления сообщества зоопланктона озера Марьино (Казань, Россия)	89
Дрыгваль А. В., Келип А. А., Горбунов Р. В. Анализ активности солнечной радиации в условиях юго-восточной части Горного Крыма	91
Дрыгваль П. В., Лебедев Я. О. Биологическое поглощение микроэлементов в растительных сообществах Карадагского заповедника	92
Ермолаева Н. И., Феттер Г. В., Двуреченская С. Я. Многолетняя динамика зоопланктона реки Оби	94
Ефимова Д. И., Торгашкова О. Н., Жухарева О. П. Банк семян адвентивных видов растений лесных сообществ Саратовского Правобережья	96
Живоглядова Л. А., Бондарев С. В., Елфимова Н. С., Залота А. К., Колочкина Г. А., Тимофеев В. А., Хренкин Д. В. Оценка численности поселений <i>Rhithropanopeus harrisii</i> (Gould, 1841) в Азовском море	98
Загумённая О. Н., Филиппов Д. А., Загуменный Д. Г., Комаров А. А., Цыганов А. Н., Тихоненков Д. В. Сообщества тестаций в ряду разнотипных водных и наземных биотопов межозёрной трансекты (озеро Кошкаринке и озеро Чертанкуль, Тюменская область)	99
Иванов А. А., Севастьянов В. С., Шныкин Б. А., Долгоносов А. А., Смирнова Л. Л. История представлений об экологических началах и природе самозарождения биосферы	101
Калгин В. Ю., Еськова А. И., Легкодимов А. А., Обжиров А. И. Биохемогенная природа аутигенной минерализации	103

Карамушко Л. И., Расхожева Е. В., Карамушко О. В.	
Размерно-возрастная структура, рост и половое созревание сайки <i>Boreogadus saida</i> моря Лаптевых	104
Ключкина А. А.	
Краткий обзор результатов камеральной инвентаризации сети лесных полос равнинного Крыма за период 2009–2019 гг.	106
Коновалова М. Е.	
Пирогенные нарушения среднетаёжных лесов (на примере территории заповедника «Тунгусский»)	108
Курбатова А. И., Савенкова Е. В., Саласар Флорес К. А., Адарченко И. А.	
Организация международного образовательного и научно-исследовательского центра «Интегрированное управление водными ресурсами (ИУВР): управление водными ресурсами в регионах Азии, Африки и Латинской Америки» (ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»)	110
Лунева Н. Н., Закота Т. Ю.	
Динамика видового состава сеgetальной флоры посевов сои в отдельной агроэкосистеме	111
Ляшко Т. В.	
Вертикальные миграции копепоид в северо-восточной части Чёрного моря в августе и сентябре 2020–2021 гг.	113
Макаревич П. Р.	
Продуктивность пелагических альгоценозов Баренцева моря в условиях современных климатических трендов	114
Малахова Т. В., Мурашова А. И., Федирко А. В.	
Исследование суточных ритмов концентрации растворённого метана в воде на шельфе Чёрного моря (по данным 121-го рейса НИС «Профессор Водяницкий»)	115
Малина И. П., Малин М. И., Чыонг Ба Хай, Ку Нгуен Динь, Ле Куанг Ман, Зыонг Тхи Ким Чи	
Пространственная структура рыбного населения дельты Меконга — индикатор проникновения морских вод вглубь континента	117
Матасова И. Ю., Теюбова В. Ф., Сеничкина С. Е.	
Взаимосвязь количественных показателей фитопланктона и содержания биогенных веществ в морской воде порта Тамань	119
Мельников В. В., Белокопытов В. Н., Масевич А. В., Васечкина Е. Ф.	
Катастрофические изменения биотопа глубоководных районов Чёрного моря и экосистемные сдвиги	120
Минкина Н. И., Самышев Э. З.	
Совместное влияние гидрологических условий, пула биогенов и уровня загрязнения на обилие фитопланктона северной половины Чёрного моря в весенне-летний период	122
Минский И. А., Серикова И. М., Жук В. Ф., Евстигнеев В. П., Пионтковский С. А.	
Мезомасштабная изменчивость вертикального распределения биолюминесценции на разрезах в северо-восточной части Чёрного моря	124
Мячина К. В.	
Аспекты взаимодействия нефтегазодобывающей и сельскохозяйственной отраслей в степной зоне	126
Намятов А. А., Пастухов И. А.	
Стабильные изотопы как трассер в экосистемных исследованиях морской среды	128
Обжиров А. И., Калгин В. Ю.	
Изучение и использование газа в водной толще морей для её стратификации	130
Павлова Л. В.	
Многолетние изменения бентоса Кольского залива (Баренцево море)	131
Пионтковский С. А.	
Многолетняя пространственно-временная изменчивость планктонных полей Мирового океана	133
Приймак А. С., Поспелова Н. В.	
О питании мидии <i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819	134

Русяев С. М., Прикоки О. В. Питание и пищевое поведение щитоносного ската <i>Bathyraja parmifera</i> в северной части Охотского моря в летний период 2021 г.	136
Сафонова М. С., Ергина Е. И. Почвообразующий потенциал территории пещерного города Тепе-Кермен	138
Севастьянов В. С., Федулов В. С., Федулова В. Ю., Кузнецова О. В., Наймушин С. Г., Душенко Н. В., Кривенко А. П., Малова А. И., Ткаченко Е. А. Особенности распределения CO₂ и CH₄ по вертикальному разрезу осадков Карского, Лаптевых и Восточно-Сибирского морей	140
Семенова А. С. Видовой состав и структура зоопланктона в районе морской площадки Калининградского карбонового полигона (Балтийское море) в 2021 г.	141
Столяров А. П. Пространственная, видовая и трофическая структура сублиторальных и нижнелиторальных сообществ макробентоса в прибрежных лагунных экосистемах (Кандалакшский залив, Белое море)	143
Табунщик В. А. Бассейны рек северо-западного склона Крымских гор (Западный Булганак, Альма, Кача, Бельбек, Чёрная): современное состояние и преобразованность	145
Тумас А. В., Сокольников Ю. Н., Стенкова А. М. Заражение двустворчатых моллюсков <i>Anadara broughtonii</i> из Амурского залива Японского моря новым видом зелёной паразитической микроводоросли <i>Coccomyxa veronica</i> sp. nov.	146
Ушивцев В. Б., Галактионова М. Л., Синицына Т. А., Котеньков С. А. Телеметрический комплекс для изучения планктонных сообществ	148
Холмогоров А. О. Газогеохимические исследования в проливе Брансфилд (Южный океан)	149
Чава А. И., Коновалова О. П. Изучение морского обрастания искусственных субстратов: экспериментальный подход	151
Чесалин М. В., Никольский В. Н. Применение технологии анализа изображений для изучения популяционной структуры рыб	152
Шадрин Н. В., Ануфриева Е. В. Нелинейность взаимосвязей в водной экологии и изменчивость экологических «констант»	154
Шарапова Л. И. Структура и распределение зоопланктона Среднего Каспия в зимний период	155

Экологическая микробиология и альгология

Дьякова С. А., Сопрунова О. Б., Галяутдинова Е. Р., Менькова А. В. Микробиоценоз донных отложений Северного Каспия	158
Зайцева Ю. В., Злобин И. В., Доколин Д. А., Флёрова Е. А. Микробиоценоз слизистых оболочек радужной форели (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) и водной среды в условиях садкового хозяйства Ярославской области	160
Камнев А. Н., Стуколова И. В. Особенности изменения минерального состава бурой водоросли <i>Cystoseira barbata</i> (Turn.) C. Ag., связанные с глубиной произрастания	162
Кисиль О. Я., Аксёнов А. С., Аксёнова О. В., Беспалая Ю. В., Травина О. В. Первые данные о сообществе бактерий и архей пресноводного моллюска дрейссены (<i>Dreissena polymorpha</i>) из бассейна реки Волга	163
Скворцова Е. Г., Филинская О. В., Чешун К. А. Состояние кишечного микробиома техасского белого перепела на фоне приёма пробиотиков	165

Тихонова Е. Н., Кадников В. В., Русанов И. И., Пименов Н. В. Сравнение состава и активности аэробного микробного метанового фильтра в естественных и антропогенно нарушенных осадках Карского моря	166
Шоман Н. Ю., Соломонова Е. С., Акимов А. И., Рылькова О. А. Влияние наночастиц оксида меди на структурно-функциональные характеристики микроводорослей <i>Prorocentrum cordatum</i> (Ostenfeld) Dodge и <i>Dunaliella salina</i> Teod.	168

Физиология и биохимия адаптационных процессов гидробионтов

Алёмова А. С., Москвитина М. И., Руденко Т. С., Грабович М. Ю. Диссимиляционная тиосульфатредукция у бесцветных серобактерий рода <i>Thiothrix</i> — <i>Thiothrix litoralis</i> AS	171
Андреева А. Ю., Кладченко Е. С. Клеточный иммунитет двустворчатых моллюсков в контексте адаптации к дефициту кислорода	172
Брюханов А. Л., Солдатов А. А., Рычкова В. Н., Головина И. В. Филогенетический состав микробного сообщества респираторных поверхностей двустворчатого моллюска <i>Anadara kagoshimensis</i> (Tokunaga, 1906) в условиях острой гипоксии и сероводородного заражения	174
Долматова Л. С., Караулова Е. П., Тимченко Н. Ф. Влияние экспрессируемых при регенерации тканей белков целомической жидкости на оксидантную активность фагоцитов у голотурий <i>in vitro</i>	176
Ерохина И. А. К вопросу об особенностях метаболизма у серых тюленей в период молочного питания	178
Зайцева О. В., Петров С. А., Копий В. Г. Катехоламинергические регуляторные системы представителей полихет из Чёрного моря	180
Кладченко Е. С., Гостюхина О. Л., Рычкова В. Н., Андреева А. Ю. Адаптивный потенциал двустворчатых моллюсков к изменению солёности	182
Ковальчук Л. А., Черная Л. В., Мищенко В. А., Микшевич Н. В. Оценка физиологических и биохимических параметров крови инвазивного вида амфибий [<i>Pelophylax ridibundus</i> (Pallas, 1771)] водных экосистем Среднего Урала	184
Кохан А. С., Лантушенко А. О., Водясова Е. А., Солдатов А. А. Тканевая специфика активности альдолазы (фруктозо-1,6-бисфосфатаальдолазы) и уровень экспрессии соответствующего гена у мидии <i>Mytilus galloprovincialis</i>	186
Скураатовская Е. Н., Сигачева Т. Б. Совместное применение токсикологических и биохимических показателей печени бычка-кругляка <i>Neogobius melanostomus</i> (Pallas, 1814) для оценки качества водных объектов	188
Флёрова Е. А., Евдокимов Е. Г. Микроанатомия нефрона <i>Polypterus senegalus</i>	190
Флёрова Е. А. Ультраструктура клеток интерстиция почек карпообразных рек Казахстана на примере <i>Iskandaria kuschakewitschi</i>, <i>Nemacheilus stoliczkaei</i> и <i>Schizothorax intermedius</i>	192
Черная Л. В., Ковальчук Л. А., Микшевич Н. В. Роль свободных аминокислот в адаптационных процессах медицинских пиявок из природных популяций	194
Чуйко Г. М., Холмогорова Н. В. Сравнительный анализ показателей состояния окислительного стресса у пресноводных двустворчатых моллюсков семейств Dreissenidae и Unionidae	196

Шульгина Н. С., Кузнецова М. В., Крупнова М. Ю., Немова Н. Н. Сезонные вариации уровней экспрессии мРНК генов мышечных белков у молоди атлантического лосося <i>Salmo salar</i> L., выращенного при воздействии дополнительного освещения в условиях искусственного воспроизводства	198
---	-----

Молекулярная биология и генетика гидробионтов

Байрамова Э. М., Морозов А. А., Марченков А. М., Захарова Ю. Р., Бедошвили Е. Д. Обнаружение маркеров стрессового состояния у <i>Ulnaria acus</i> методом ПЦР в реальном времени	201
Воробьева А. В., Головинов И. В., Небесихина Н. А. Оценка современного генетического разнообразия русского осетра (<i>Acipenser gueldenstaedtii</i> Brandt, 1833) донской популяции по микросателлитным ядерным маркерам	202
Головинов И. В., Воробьева А. В., Небесихина Н. А. Оценка генетического разнообразия кумжи бассейна реки Кубань с помощью микросателлитных маркеров	203
Королев В. Г. Особенности молекулярного механизма индуцированного мутагенеза при низких дозах агентов, повреждающих ДНК	204
Лантушенко А. О., Мегер Я. В., Гаджи А. В., Ануфриева Е. В., Шадрин Н. В. <i>Artemia monica</i> и <i>A. sinica</i> (Anostraca) в гиперсолёных озёрах Крыма: молекулярно-генетические свидетельства	205
Прохорова Е. Е., Бобровская А. В., Орлов Ю. А., Атаев Г. Л. Экспрессия генов фибриногенподобных белков у моллюсков <i>Planorbarius corneus</i> (Gastropoda) при трематодной инвазии	206
Хребтова И. С., Аксёнова О. В., Кондаков А. В. Новые сведения о спектре первых промежуточных хозяев трематод рода <i>Telorchis</i> Lühe, 1899	207

Проблемы загрязнения водных экосистем и морская радиохемозкология

Аминина Н. М., Вишневская Т. И. Мониторинг загрязнения прибрежных вод Японского моря по содержанию тяжёлых металлов в <i>Saccharina japonica</i> Aresch.	210
Аргына Н. К., Григорьев Ю. С., Михайлова А. В. Влияние состава культивационной среды на токсическое действие тяжёлых металлов на морскую водоросль <i>Dunaliella tertiolecta</i>	212
Афонин А. А., Ляпунова Е. Р., Комарова Л. Н. Оценка влияния ионов ртути на гидробионтов	213
Буфетова М. В. Загрязнение воды и донных отложений Азовского моря свинцом и кадмием в 1990–2020 гг.	215
Городецкий В. Г., Трапезников А. В., Трапезникова В. Н., Коржавин А. В. Особенности формирования мощности дозовых нагрузок на ихтиофауну водоёма-охладителя Белоярской АЭС при работе реакторов разных типов	217
Изиметова М. Ф. Качество воды реки Вязовки в условиях антропогенного воздействия (Свердловская область)	219
Ильин Г. В., Матишов Г. Г., Усягина И. С., Валуйская Д. А. Техногенные радионуклиды в прибрежной зоне Кольского полуострова	220
Калинка О. П., Шавыкин А. А. Метрические оценки приоритетности защиты социально-экономических ресурсов прибрежно-морских районов при нефтеразливах	222

Карнатов А. Н., Шавыкин А. А.	
Основные этапы методики построения карт уязвимости прибрежно-морских зон от нефти	224
Каурова З. Г.	
Многолетние исследования гидрохимического состава воды озера Вельё в районах садкового рыбозаведения (2014–2022 гг.)	226
Ковековдова Л. Т., Симоконь М. В., Катайкина О. И.	
Оценка содержания химических элементов в органах рыб озера Ханка	228
Коротков А. А., Мирзоева Н. Ю., Мосейченко И. Н.	
Полоний-210 в основных видах промысловых рыб Чёрного моря	230
Лобко В. В., Мурашова А. И., Малахова Л. В.	
Оценка накопления ди(2-этилгексил)фталата в органах <i>Mytilus galloprovincialis</i> в условиях эксперимента	231
Мазур М. А., Журавель Е. В., Ковековдова Л. Т., Черняев А. П., Донец М. М., Цыганков В. Ю.	
Мониторинг загрязнения донных отложений залива Восток (залив Петра Великого, Японское море) и оценка их потенциальной токсичности	233
Малахова Л. В.	
Влияние мидийной фермы на формирование потоков хлорорганических соединений в донные отложения	235
Мирзоева Н. Ю., Архипова С. И., Мосейченко И. Н.	
Sr в Чёрном и Азовском морях в период закрытия Северо-Крымского канала (2014–2021 гг.)	237
Михеев П. Б., Вяткина Ю. В., Якубова К. С., Бакланов М. А.	
Влияние засоления на выживаемость предличинок речного окуня в зависимости от типа соли и температуры среды	238
Михеев П. Б., Мухина М. В., Костицына Н. В., Бакланов М. А.	
Усиление воздействия поллютантов на рыб при повышении температуры воды: результаты эксперимента с использованием речного окуня <i>Perca fluviatilis</i> бассейна реки Камы (Пермский край, Россия)	239
Михеев П. Б., Якубова К. С., Вяткина Ю. В., Бакланов М. А.	
Влияние уровня засоления на выживаемость икры речного окуня в зависимости от стадии её развития и температуры инкубации	240
Параскив А. А., Терещенко Н. Н., Проскурнин В. Ю., Чужикова-Проскурнина О. Д., Вахрушев М. О.	
Определение региональных контрольных уровней радиоизотопов плутония в воде и донных отложениях в прибрежных черноморских экосистемах	242
Потемкин А. И., Басамыкина А. Н.	
Определение качества воды в родниках городского округа Солнечногорск Московской области	244
Проскурнин В. Ю., Параскив А. А., Чужикова-Проскурнина О. Д., Терещенко Н. Н.	
Отклик Чёрного моря на вторичное поступление чернобыльской радиоактивности по данным изотопного анализа плутония в глубоководных донных отложениях	246
Селюков А. Г., Мачихин А. С., Гурьева А. В., Бурлаков А. Б., Букова В. И., Хохлов Д. Д., Руденко Е. Е., Шуман Л. А.	
Структурно-функциональный анализ сердечно-сосудистой системы предличинок чира в условиях острой интоксикации	248
Селюкова С. А., Селюков А. Г., Мирзабаев Д. А.	
Герминативные стволовые клетки в раннем онтогенезе сиговых рыб в условиях интоксикации	250
Терещенко Н. Н., Чужикова-Проскурнина О. Д., Нгуен Чонг Хиен, Проскурнин В. Ю., Сидоров И. Г.	
Исследования микроэлементного состава воды и донных отложений в акваториях рек в биосферном заповеднике Канзё (Вьетнам)	252
Тряпицына Г. А., Левина С. Г., Тряпицына С. В., Перетькин А. А., Голубева А. А.	
Оценка аккумуляции ⁹⁰Sr в тростнике обыкновенном (<i>Phragmites australis</i> L.) в радиоактивно загрязнённых водоёмах Уральского региона	254

Чернова Е. Н.	Фоновые концентрации металлов в гидробионтах в оценке загрязнения водных экосистем	256
Чужикова-Проскурнина О. Д., Проскурнин В. Ю., Терещенко Н. Н., Кобечинская В. Г.	Распределение тяжёлых металлов в донных отложениях прибрежных районов российского сектора Чёрного и Азовского морей	258
Шавыкин А. А., Карнатов А. Н.	Методологические и нормативно-правовые проблемы разработки и использования карт уязвимости прибрежно-морских зон от нефти	260

Биологические ресурсы, биотехнология и аквакультура

Гринберг Е. В.	О реализации экологического подхода к искусственному разведению тихоокеанских лососей через трансформацию бионормативов	263
Жигилева О. Н., Селюков А. Г., Алексеева Е. А., Похазникова А. А.	Изменение показателей генетического полиморфизма сиговых рыб при искусственном воспроизводстве	265
Журавлева Н. Г.	Анализ морфологических особенностей тимуса молоди морских рыб — возможных объектов марикультуры	267
Кадникова И. А., Аминина Н. М., Дзизюров В. Д., Сухин И. Ю.	Биотехнология кормовых продуктов из микро- и макроводорослей для марикультуры трепанга	268
Казаринов С. Н., Комарова Л. В., Поносов С. В., Мерзляков И. Н., Михеев П. Б.	Изменчивость линейного роста судака <i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758) крупных водных объектов на примере Камского водохранилища (Пермский край)	270
Куршаков С. В., Скуратовская Е. Н., Сигачева Т. Б.	Размерно-массовые, морфофизиологические и биохимические характеристики двух популяций (крымская и северокавказская) султанки <i>Mullus barbatus</i> (Mullidae) в Чёрном море	272
Куцын Д. Н.	Эколого-географическая изменчивость возраста и роста спикары <i>Spicara flexuosa</i> (Sparidae) бассейна Средиземного моря	274
Литвиненко Л. И., Бойко Е. Г., Куцанов К. В., Разова Л. Ф., Глухих И. М.	Рейтинг гипергалинных водоёмов Западной Сибири по запасам цист и репродуктивным показателям рачков артемии	276
Мальцев Е. И., Мальцева И. А., Куликовский М. С.	Особенности действия токсических металлов на зелёные микроводоросли из родов <i>Bracteacoccus</i> (Chlorophyceae) и <i>Lobosphaera</i> (Trebouxiophyceae)	278
Мальцев В. Н.	Методические подходы к диагностике герпесвирусного заболевания устриц в Чёрном море	279
Мальцев В. Н.	Опасные болезни культивируемых черноморских рыб, вызываемые инфузориями	281
Мальцев В. Н.	Полидороз тихоокеанских устриц в Чёрном море и меры борьбы с ним	282
Мальцев В. Н.	Потенциально опасные болезни культивируемых черноморских рыб, вызываемые амёбами	283
Мальцева С. Ю., Мальцев Е. И., Куликовский М. С.	Биотехнологический потенциал нового штамма <i>Coelastrella multistriata</i> (Scenedesmacceae, Sphaeropleales)	285

Михеев П. Б., Пруссов С. В., Эркинаро Я., Клосс Дж.	
Применение анализа микроэлементного состава кальцинированных структур рыб для решения фундаментальных и прикладных научных задач: результаты анализа происхождения озёрной кумжи <i>Salmo trutta</i> Восточной Фенноскандии	286
Мурзина С. А., Провоторов Д. С., Воронин В. П., Немова Н. Н.	
Липидный профиль атлантического лосося <i>Salmo salar</i> в раннем развитии в условиях искусственного воспроизводства в норме и при влиянии физических факторов	287
Осипова А. Д., Осипова В. П., Половинкина М. А., Великородов А. В., Пименов Ю. Т.	
Новые производные индолина в процессе криоконсервации спермы белуги	289
Половинкина М. А., Осипова В. П., Осипова А. Д., Федотова О. В., Берберова Н. Т.	
Изучение ингибирующей активности новых производных кумарина	291
Родин М. А., Кузнецова М. В., Крупнова М. Ю., Курицын А. Е., Немова Н. Н., Мурзина С. А.	
Молекулярно-генетические показатели оценки темпов роста у радужной форели <i>Oncorhynchus mykiss</i> (Walbaum, 1792) разных возрастных групп при кормлении двумя видами коммерческих кормов	292
Самотой Ю. В., Куцын Д. Н.	
Особенности роста атерин <i>Atherina hepsetus</i> и <i>Atherina boyeri</i> (Atherinidae) Чёрного моря	294
Христофорова Н. К., Литвиненко А. В., Алексеев М. Ю., Цыганков В. Ю.	
Концентрации микроэлементов в горбуше (<i>Oncorhynchus gorbuscha</i>) из естественного ареала и интродуцированной в Евро-Арктический регион	296
Челебиева Э. С., Данцюк Н. В., Чубчикова И. Н., Дробецкая И. В., Минюк Г. С.	
Перспективы биотехнологического использования микроводорослей рода <i>Coelastrella</i> Chodat (Chlorophyceae, Sphaeropleales)	298
Шульгина Е. В., Есин Е. В.	
Проблема физиологической готовности молоди лососёвых рыб с продолжительным пресноводным периодом жизни к скату в море после выпуска с рыбопроизводных заводов	300

Устойчивое развитие прибрежных зон

Басамыкина А. Н., Куркина Е. В., Камеристая М. А.	
Организация децентрализованной системы водоотведения в городах прибрежной зоны	303
Волкова Т. А., Климов Н. Н.	
Природные комплексы Черноморского побережья Краснодарского края в развитии рекреационной деятельности	305
Сырбу Н. С., Степочкин И. Е.	
Сравнительный анализ наземных и спутниковых наблюдений газогеохимических полей метана и углекислого газа южной части острова Сахалин	307
Именной указатель	309

Сравнительный анализ показателей состояния окислительного стресса у пресноводных двустворчатых моллюсков семейств *Dreissenidae* и *Unionidae*

Чуйко Г. М.¹, Холмогорова Н. В.²

¹Институт биологии внутренних вод им. И. Д. Папанина РАН, Борок, Россия

²Удмуртский государственный университет, Ижевск, Россия

✉ gchuiko@ibiw.ru

Одними из наиболее перспективных биомаркеров для оценки состояния гидробионтов и среды их обитания в последнее время считаются показатели состояния окислительного стресса (далее — СОС), поскольку установлено, что многие загрязняющие вещества, такие как тяжёлые металлы, стойкие органические загрязнители, полициклические ароматические углеводороды и др., стимулируют образование активных форм кислорода (далее — АФК), что приводит к развитию СОС. Окислительный стресс — это состояние клетки, характеризующееся накоплением продуктов перекисной модификации основных жизненно важных биомолекул (белки, липиды и нуклеиновые кислоты) в результате их взаимодействия с АФК на фоне одновременного снижения эффективности работы компонентов системы антиоксидантной защиты (АОЗ). Первые указывают на уровень АФК в организме и на эффективность детоксикации их избыточного количества системой антиоксидантной защиты, вторые — на активность и напряжённость этой системы.

Показатели СОС являются неспецифическими биомаркерами эффекта, так как реагируют на большинство известных загрязняющих веществ и отражают общее физиологическое состояние гидробионтов, подверженных влиянию токсикантов. Биомаркеры СОС предоставляют полную и биологически релевантную информацию о воздействии токсичных загрязняющих веществ на состояние организма.

В экотоксикологическом биомониторинге состояния водной среды широко используют двустворчатых моллюсков в качестве биоиндикаторов, поскольку они ведут малоподвижный или прикрепленный образ жизни и являются активными биофильтраторами и биоаккумуляторами, но при этом загрязняющие вещества в их организме относительно медленно подвергаются метаболической биотрансформации и выведению. Это позволяет проводить долгосрочные наблюдения за загрязнением водных объектов. Важно и то, что двустворчатые моллюски — одно из первичных звеньев в передаче загрязняющих веществ по трофическим цепям.

В настоящее время двустворчатые моллюски интенсивно исследуются для определения возможности использования биомаркеров СОС для оценки состояния окружающей водной среды. За последние годы в литературе накоплено достаточно данных об особенностях СОС у различных видов морских двустворчатых моллюсков. Вместе с тем по пресноводным моллюскам такая информация носит разрозненный, а иногда и противоречивый характер. Среди самых перспективных групп пресноводных двустворчатых моллюсков с этой точки зрения наибольший интерес представляют виды семейств *Unionidae* и *Dreissenidae*. Одной из первых задач, возникающих при использовании биомаркеров, является установление нормы реакции или гомеостатического диапазона их варьирования в нормальных природных условиях в зависимости от биологических факторов (вид, пол, размер, возраст, органо-тканевая специфичность) и климатогеографических особенностей мест обитания.

Цель работы — проанализировать и обобщить собственные данные о показателях СОС у пресноводных двустворчатых моллюсков *Unionidae* и *Dreissenidae*.

Исследовались моллюски семейств *Unionidae* — родов *Unio* (*U. pictorum* Linnaeus, 1758) и *Anodonta* (*A. cygnea* Linnaeus, 1758 и *A. anatina* Linnaeus, 1758) — и *Dreissenidae* — рода *Dreissena* (*D. polymorpha* Pallas, 1771 и *D. bugensis* Andrusov, 1897). Моллюски отлавливались в июне — августе в период с 2011 по 2021 г. в Рыбинском водохранилище (Ярославская область) и в реке Иж (Удмуртская Республика). У дрейссенид для биохимических исследований использовали мягкие ткани полостью, а тело унионид разделяли на органы (мантия, жабры, нога, гонады, гепатопанкреас и остаток тела). В мягких тканях моллюсков изучались следующие показатели СОС: содержание общего водорастворимого белка, восстановленного глутатиона (ГЛТ) и малонового диальдегида (МДА), а также

активность ферментов системы АОЗ — каталазы (КАТ), глутатион-S-трансферазы (ГСТ), глутатион-редуктазы (ГР). Методы определения биохимических показателей были описаны ранее. Статистическую значимость различий оценивали методом дисперсионного анализа при $p = 0,05$ (ANOVA), коэффициент ранговой корреляции Спирмена рассчитывали при $p < 0,05$.

Установлено, что у Dreissenidae Рыбинского водохранилища не было статистически значимой зависимости значений исследуемых биомаркеров от размера моллюсков в диапазоне 15–35 мм. Средние значения биомаркеров были следующими у *D. polymorpha* и *D. bugensis* соответственно: активность КАТ — $(103,1 \pm 3,3)$ и $(263,5 \pm 12,2)$ нмоль·мкг⁻¹ белка·мин⁻¹ (различия статистически значимы), ГСТ — $(3,0 \pm 0,5)$ и $(9,7 \pm 1,9)$ нмоль·мкг⁻¹ белка·мин⁻¹ (различия статистически значимы), ГР — $(2,2 \pm 0,2)$ и $(2,1 \pm 0,5)$ нмоль·мкг⁻¹ белка·мин⁻¹; содержание ГЛТ — $(1,9 \pm 0,4)$ и $(1,7 \pm 0,2)$ пкмоль·мкг⁻¹ белка, МДА — $(2,6 \pm 0,3)$ и $(4,5 \pm 0,9)$ пкмоль·мкг⁻¹ белка.

Для Unionidae из реки Иж выявлена статистически значимая прямая зависимость ($r = 0,68...0,94$) значений биомаркеров от размера моллюска в диапазоне 52–95 мм у *A. anatina* и 42–88 мм у *Unio pictorum*. Для *A. cygnea* из Рыбинского водохранилища в размерном диапазоне 67–141 мм зависимость была слабой ($r = 0,17...0,2$) или отсутствовала.

Для унионид из реки Иж средние значения биомаркеров в мантии, жабрах, ноге, гепатопанкреасе и остатке мягких тканей варьировали в следующих пределах у *U. pictorum* и *A. anatina* соответственно: активность КАТ — 43,2–134,3 и 71,7–211,2 нмоль·мкг⁻¹ белка·мин⁻¹, ГСТ — 0,56–0,96 и 0,2–3,0 нмоль·мкг⁻¹ белка·мин⁻¹, ГР — нет данных; содержание ГЛТ — 0,3–4,0 и 13,1–32,0 пкмоль·мкг⁻¹ белка, МДА — 9,4–21,9 и 1,5–7,8 пкмоль·мкг⁻¹ белка.

Для унионид из Рыбинского водохранилища средние значения биомаркеров в мантии, жабрах, ноге, гонадах и гепатопанкреасе варьировали в следующих пределах у *U. pictorum* и *A. cygnea* соответственно: активность КАТ — 32,1–428 и 20,5–43,0 нмоль·мкг⁻¹ белка·мин⁻¹ (различия статистически значимы), ГСТ — 0,84–8,8 и 1,8–3,0 нмоль·мкг⁻¹ белка·мин⁻¹, ГР — 2,2–8,8 и 0,6–2,2 нмоль·мкг⁻¹ белка·мин⁻¹; содержание ГЛТ — 2,2–9,8 и 3,4–6,0 пкмоль·мкг⁻¹ белка, МДА — 0,6–5,6 и 0,8–1,5 пкмоль·мкг⁻¹ белка.

Сравнение полученных данных показывает, что выраженная прямая корреляция между значениями биомаркеров СОС и размером моллюска выявлена только для *U. pictorum* и *A. anatina* из реки Иж. Заметных половых различий у всех исследованных видов моллюсков не обнаружено. Статистически значимые межвидовые различия получены для Dreissenidae по активности КАТ и ГСТ и для Unionidae (*U. pictorum* и *A. cygnea*) — по КАТ. Установлены межорганные различия в значениях биомаркеров у представителей Unionidae. Наибольшие значения отмечены в гепатопанкреасе и жабрах, а наименьшие — в ноге.

Работа выполнена в рамках темы государственного задания № 121050500046-8, при частичной поддержке гранта РФФИ № 12-05-00572.