



VIII ДРУЖИНИНСКИЕ ЧТЕНИЯ

Всероссийская научная конференция
с международным участием,
посвящённая 300-летию
Российской академии наук,

55-летию Института водных
и экологических проблем ДВО РАН,
60-летию заповедников в Приамурье

4-6 октября 2023 г.

г. Хабаровск

INSTITUTE OF WATER AND ECOLOGICAL PROBLEMS
a separate subdivision of the KhFRC
Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences
FSBI “United Directorate of State Natural Reserves
and national parks of the Khabarovsk Territory”
Khabarovsk City Government

VIII DRUZHININ’S READINGS

Proceedings of the All-Russian scientific conference
with international participation, dedicated to the 300th anniversary
of the Russian Academy of sciences,
55th anniversary of the Institute of Water and Ecology Problems, FEB RAS,
and 60 th anniversary of Nature Reserves in Priamurye

Khabarovsk, October 4–6, 2023

Khabarovsk
IWEP FEB RAS
2023

ИНСТИТУТ ВОДНЫХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ
— обособленное отделение ХФИЦ
Дальневосточного отделения РАН
ФГБУ «Объединённая дирекция государственных природных
заповедников и национальных парков Хабаровского края»
Администрация города Хабаровска

VIII ДРУЖИНИНСКИЕ ЧТЕНИЯ

Материалы Всероссийской научной конференции с международным
участием, посвящённой 300-летию Российской академии наук,
55-летию Института водных и экологических проблем ДВО РАН,
60-летию заповедников в Приамурье

Хабаровск, 4–6 октября 2023 г.

Хабаровск
ИВЭП ДВО РАН
2023

УДК 577.4+662.81+502.55

VIII ДРУЖИНИНСКИЕ ЧТЕНИЯ: Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием, посвящённой 300-летию Российской академии наук, 55-летию Института водных и экологических проблем ДВО РАН, 60-летию заповедников в Приамурье. 4–6 октября 2023 г., г. Хабаровск. — Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН, 2023. — 466 с.

В материалах конференции рассматривается исключительно широкий спектр вопросов, касающихся оценки современного состояния различных природных составляющих и определяющих его природных и антропогенных факторов. Показаны причинно-следственные связи, стоящие у истоков формирования экологической обстановки в регионах (в том числе и опасных природно-техногенных ситуаций), возможные направления исследований и сохранения природных экосистем и перспективы устойчивого развития территорий.

Для широкого круга ученых и специалистов в области исследования природной среды, использования и охраны ее ресурсов экологического обеспечения регионального развития.

Ключевые слова: водные и экологические проблемы, наводнения, река Амур, преобразование наземных экосистем.

Редакционная коллегия: д.б.н. М.В. Крюкова (отв. редактор), член-корр. РАН Б.А. Воронов, д.г.н. А.Н. Махинов, к.г.н. В.П. Шестеркин, д.б.н. Л.М. Кондратьева, д.г.-м.н. В.В. Кулаков, д.б.н. С.Д. Шлотгауэр, д.г.н. З.Г. Мирзеханова, к.б.н. Е.С. Кошкин, к.б.н. Д.К.Куреншиков, к.б.н. Ткаченко, к.б.н. Н.М.Яворская.

Материалы конференции публикуются в авторской редакции

VIII DRUZHININ'S READINGS: Proceedings of the All-Russian scientific conference with international participation, dedicated to the 300th anniversary of the Russian Academy of sciences, 55th anniversary of the Institute of Water and Ecology Problems, FEB RAS, and 60th anniversary of Nature Reserves in Priamurye. Khabarovsk, October 4–6, 2023. — Khabarovsk: IWEP FEB RAS, 2023. — 466 p.

The proceedings presented the results of studies of aquatic and terrestrial systems' transformation in the context of global climate change. The theoretical and practical aspects of solving regional environmental problems are discussed. Particular attention is paid to the study of the various components of the natural environment in the Amur region territory.

It is intended for wide spectrum of specialists on the field of natural resources research, management, planning and use, and environment conservation as well.

Key words: water and ecological problems, floods, Amur River, transformations of terrestrial ecosystems

Editorial board: с D.Sci. M.V.Kryukova (editor-in-chief), corresponding member of RAS B.A. Voronov, D.Sc. A.N. Makhinov, Ph.D. V.P. Shesterkin, Prof. L.M. Kondratieva, D.Sc. V.V. Kulakov, Prof. S.D. Schlotgauer, Prof. Z.G. Mirzekhanova, PhD E.S.Koshkin, PhD D.K.Kurenshchikov, PhD K.N.Tkachenko, PhD N.M.Yavorskaya.

Conference Proceedings are published in author's addition

Фото на обложке: © А.В.Остроухов, 2020

ISBN 978-5-00202-369-1

Коллектив авторов, 2023

© Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, 2023

© ФГБУ «Объединённая дирекция государственных природных заповедников и национальных парков Хабаровского края», 2023

© Администрация города Хабаровска, 2023

***Секция 1. БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ
НАЗЕМНЫХ И ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ***

***Section 1. BIOLOGICAL DIVERSITY OF TERRESTRIAL
AND WATER ECOSYSTEMS***

Секция 1. БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ НАЗЕМНЫХ И ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ

агентств (ОЭА) // Реки Сибири и Дальнего Востока: материалы VIII Международной конференции. 2013. С. 32–36.

2. Вшивкова Т.С., Салюк П.А., Дроздов К.А., Сибирина Л.А. Каждый должен стать экологом // Будущее зависит от нас: тезисы докладов XVII Международной молодёжной экологической конференции "Человек и Биосфера". 2020. С. 14–27.

3. Вшивкова Т.С., Леванидова И.М., Макаренченко Е.А., Тигунова Т.М., Тесленко В.А. Методические указания по определению личинок амфибиотических насекомых Дальнего Востока СССР. I. Определительные таблицы семейств Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera и подсемейств Chironomidae. 1986. Владивосток: ДВНЦ СССР. 60 с.

4. Вшивкова Т.С., Иваненко Н.В., Якименко Л.В., Дроздов К.А. Введение в мониторинг пресных вод. 2019. Владивосток: Изд-во ВГУЭС. 240 с.

5. Вшивкова Т.С. Оценка экологического состояния водотоков с использованием водных беспозвоночных (краткое руководство по пресноводному биомониторингу для общественных экологических агентств) // Краткое руководство по биомониторингу пресных вод для общественных экологических агентств. 2020. Иркутск: Изд-во «Весь Иркутск». 85 с.

ИЗУЧЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ДОННЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЗАПОВЕДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ (ЕАО, ЗАПОВЕДНИК «БАСТАК») ДЛЯ ЦЕЛЕЙ БИОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

Куделькина П.В.^{1,2}, Фирсов Т.Л.², Вшивкова Т.С.,^{1,2,3,4} Макаренко В.П.^{4,5},
Мощенко А.В.⁶

¹Владивостокский государственный университет, МИОСТ, Владивосток, Россия

²Дальневосточный государственный университет, ИМО, Владивосток, Россия

³ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, Владивосток, Россия

⁴Государственный природный заповедник «Бастак», Биробиджан, Россия

⁵Приамурский государственный университет им. Шолом-Алейхема, Биробиджан, Россия

⁶Дальневосточный региональный научно-исследовательский гидрометеорологический институт, Владивосток, Россия

STUDY OF AQUATIC INVERTEBRATES BIODIVERSITY IN NATURE PROTECTED AREAS

(JEWISH AUTONOMOUS REGION, "BASTAK" STATE NATURE RESERVE)
FOR THE PURPOSES OF BIOLOGICAL MONITORING

Kudellkina P.V.^{1,2}, Firsov T.L.², Vshivkova T.S.^{1,2,3,4}, Makarenko V.P.^{4,5}, Moshchenko A.V.⁶

¹Vladivostok State University, International Institute of Environment and Tourism, Vladivostok, Russia

²Far Eastern State University, Institute of the World Ocean, Vladivostok, Russia

³Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity, FEB RAS, Vladivostok, Russia

⁴"Bastak" State Nature Reserve, Birobidzhan, Russia

⁵Priamursky State University named after Sholom-Aleichem, Birobidzhan, Russia

⁶Far Eastern Regional Hydrometeorological Research Institute, Vladivostok, Russia

Abstract. A study of macrozoobenthos on the watercourses of the Central cluster of the state reserve "Bastak" was carried out. 193 species of aquatic invertebrates from 73 families, 25 orders, 10 classes and 6 types have been identified. Information is provided on new faunal finds and species complexes confined to the main habitat types of the studied rivers.

VIII ДРУЖИНИНСКИЕ ЧТЕНИЯ

Контроль за состоянием пресноводных ресурсов – важнейшая задача экологического мониторинга. Чтобы хранить и защищать наши реки и озера необходимо знать в каком состоянии они находятся. Для этого нужно уметь быстро и надёжно проводить оценку качества вод и выявлять очаги загрязнения. Осуществлять такую экспресс-оценку позволяют методы биоиндикации, основанные на использовании организмов – биоиндикаторов. Признано, что беспозвоночные из категории макрозообентоса – лучшие индикаторы состояния водных экосистем, самый удобный «инструмент» биомониторинга. Наиболее чувствительны к загрязнению и другим нарушениям водной среды являются личинки насекомых из трёх отрядов амфибиотических насекомых, так называемый «комплекс ЕРТ» (Ephemeroptera+Plecoptera+Trichoptera) [1]. Чтобы осуществлять эффективный контроль за состоянием пресных вод необходимо разработать эффективную систему пресноводного биоассессмента, гармонизированную с мировыми технологиями. В России такой системы, принятой как стандарт на государственном уровне, пока не существует. Однако на Дальнем Востоке России такая система (Дальневосточная система пресноводного биоассессмента = RFE RBP: Russia Far East Rapid Bioassessment Protocols), разрабатывается специалистами Лаборатории пресноводной гидробиологии ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН в рамках проекта «Russian Clean Water Project», инициированного в 2003 году [2, 3]. В Еврейской АО в настоящее время делаются первые шаги по созданию такой системы, адаптированной к местным условиям области.

Цель работы – изучение фауны водных беспозвоночных заповедника «Бастак» и структуры донных сообществ макрозообентоса с целью адаптации системы RFE RBP в применении к бродячим (wadeable) водотокам бассейна Среднего Амура.

Район исследований. Река Амур, входящая в число крупнейших российских рек и принадлежащая Амурскому экорегиону [4], частично протекает по территории Китая, по Амурской области, Хабаровскому и Забайкальскому краям и по Еврейской автономной области. Бассейн реки разделяют на три участка: Верхний Амур – длина 883 километра; Средний Амур – от устья реки Зеи до устья реки Уссури, длина 975 километров; Нижний Амур – от устья Уссури и до Охотского моря. Средний Амур, территория нашего интереса, протяженностью 975 км, представляет собой широкую долину, изрезанную многочисленными протоками («разбоями»). Границами рассматриваемой части бассейна Амура (Средний Амур) являются: сверху – впадение слева в Амур реки Зея, снизу – впадение справа в реку Амур реки Уссури. Эта часть бассейна включает Зейско-Бурейскую равнину на западе и горную страну – на востоке. В средний Амур несут свои воды основные крупные притоки: Зея, Бурей, Сунгари, Уссури. Большую часть гидросистемы Среднего Амура представляют малые и средние реки. Речная сеть района развита слабо. Среднее значение коэффициента густоты речной сети 0,17; у отдельных водосборов его величина колеблется от 0,09 км/км² до 0,37 км/км². Равнина слабо залесена (в среднем на 21%). В пределах низменности водосборы почти лишены древесной растительности. Водосборы, располагающиеся на возвышенной части равнины, облесены на 20–40%. Заболоченность водосборов у отдельных рек изменяется от 8–10% до 20–30%. У некоторых малых рек болота занимают до 70–80% площади их бассейнов. По средней величине озёрности (0,4%) данный район превосходит остальные. Равнина находится в зоне талых пород, многолетняя мерзлота на режим рек заметного влияния не оказывает. Характерной особенностью района – его расположение в зоне муссонного климата, что обуславливает специфический водный режим как основной реки, так и её притоков, вызывая сильные колебания уровня воды, способствуя разливам [5].

Секция 1. БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ НАЗЕМНЫХ И ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ

Для проведения фундаментальных исследований по изучению фауны и структуры донных сообществ малых речных систем в бассейне Среднего Амура была выбрана модельная фоновая территория – заповедник «Бастак», включающая реки различного типа от горного до равнинного [6]. В работе анализируются материалы сборов бентоса, отобранные в различные периоды с 2018 по 2022 гг. на горных и предгорных водотоках Центрального кластера заповедника, принадлежащих бассейнам рек Ин (реки: Бастак, Малый, Средний и Большой Сореннак, Глинянка) и Бира (р. Икура и её притоки), а также небольших водоёмах карьерного типа.



Рисунок 1. Карта-схема расположения основных станций отбора проб на территории Центрального кластера заповедника «Бастак»

Материал и методы. Всего обследовано 10 основных пробных станций (рис. 1) и 2 дополнительных (р. Бастак у кордона «Новый» и карьерный водоём у кордона 37 км). Отобрано 44 пробы макрозообентоса: 26 – качественных, 14 условно количественных, и 4 количественных. Качественные пробы отбирались путём смыва организмов с каменистых или древесных субстратов, или путём промыва листовых пакетов; условно количественные – методом принудительного дрефта с помощью стандартного донного сачка и ручного зрана; количественные – бентометром Сарбера [7]. Пробы фиксировали в основном 75–80% этанолом. Сортировка организмов производилась в поле и лабораториях, определение – с помощью специалистов-систематиков Лаборатории пресноводной гидробиологии ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН.

Результаты. Список выявленных нами таксонов макрозообентоса представлен 193 видами водных беспозвоночных из 73 семейств, 25 отрядов, 10 классов и 6 типов. Общий список водных беспозвоночных заповедника «Бастак» и прилегающих территорий, включая воздушные фазы, опубликованный в статье Вшивковой Т.С. и Макарёно В.П. [8], включал 355 видов из 164 родов, 86 семейств, 25 отрядов, 6 классов и 4 типов. По сравнению с этим списком, мы выявили около 50% видов макрозообентоса на основании изучения бентосных проб. Нами в общий список гидробионтов заповедника было добавлено 2 типа: губки (*Spongia*) и нематоды (*Nematoda*), причём, тип губки – впервые указан для Еврейской АО (по крайней мере, до настоящего времени в изученной нами литературе, губки не указывались для ЕАО); в Летописях природы заповедника относительно типов *Spongia* и *Nematoda* до настоящего времени указывалось – «нет сведений».

Выявлены новые фаунистические находки для гидрофауны заповедника: семейство сетчатокрылых *Sisyridae* (личинки обнаружены в колонии губок из карьерного водоёма у кордона 37 км); семейство ручейников *Apataniidae* (*Apatania*

VIII ДРУЖИНИНСКИЕ ЧТЕНИЯ

sinensis (Martynov, 1914) и ручейник *Rhyacophila kardakoffii* Navas, 1926; семейство двукрылых *Dixidae* (*Dixella* sp.).

Для сравнения сходства видового состава локальных фаун анализировались 24 пробы (качественных и количественных). Сравнение производилось методом Варда (ward.D2) с использованием коэффициента сходства Брея-Кертиса. Анализируемые пробы с вероятностью 95–98 % можно разделить на две группы. Такое же деление дает и применение процедуры классификации на основе нечетких множеств методом ординации, «ядро» этих агломераций составляют те же пробы, что и были классифицированы кластерным методом. Выделенные два типа «фаун», соответствующих двум доминирующим сообществам:

I тип сообществ: лотические биотопы эрозивных зон (перекаты) ритрала с быстрой скоростью течения, каменисто-галечными грунтами, достаточно освещенным зеркалом русла, в которых доминируют литофильные, рео- и оксифильные организмы, относящиеся к функционально-трофическим группировкам: фильтраторам и скребущим.

II тип сообществ: ритральные плёсовые биотопы рипали (затопленные участки) предгорных водотоков и участки гипоритрала равнинных водотоков – с медленной скоростью течения, илисто-детритными отложениями на каменисто-песчаных субстратах. В таких сообществах доминируют детритофильные, пело- и псаммофильные организмы, относящиеся к функционально-трофическим группировкам измельчителей и сборщиков.

Проведена оценка разнообразия и видового богатства в выделенных сообществах по индексам выравнивания Пиелу, разнообразия Шеннона-Винера, видового богатства Маргалефа. Сделан вывод о высоком видовом разнообразии и видовом богатстве в обоих типах сообществ, хотя сообщества II типа демонстрируют более высокие показатели.

Заключение. Полученные данные по видовому составу донных сообществ зообентоса приводятся для заповедника «Бастак» впервые и будут использованы для разработки региональных протоколов Дальневосточной системы пресноводного биоассессмента (: Russia Far East Rapid Bioassessment Protocols).

Благодарности

Авторы выражают благодарность администрации и сотрудникам заповедника «Бастак» за помощь в организации и проведении экспедиций. Работа выполнена в ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (тема № 121031000147-6).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Morse J.C., Bae Y.J., Munkhjargal G., Sangpradub N., Tanida K., Vshivkova T.S., Wang B., Yang L., Yule C.M. Freshwater biomonitoring with macroinvertebrates in East Asia // *Frontiers in Ecology and the Environment*. 2007. Vol. 5. Is. 1. P. 33–42.
2. Vshivkova T.S.; Morse J.C.; Glover J.B. 2003. Russian Clean Water Project: the Project of Biological Monitoring of Water Quality in South Russian Far East (Vladivostok, 2003). Available online: [https://www.researchgate.net/publication/365771098_RUSSIAN_CLEAN_WATER_PROJE CT_The_Project_of_Biological_Monitoring_of_Water_Quality_in_South-Russian_Far_East](https://www.researchgate.net/publication/365771098_RUSSIAN_CLEAN_WATER_PROJE_CT_The_Project_of_Biological_Monitoring_of_Water_Quality_in_South-Russian_Far_East) (accessed on 20 Nov 2022).
3. Vshivkova T.S., Stribling J.B., Flotemersch J.E.; Morse J.C. Biological Assessment Protocols for the Streams and Rivers of Asia and the Russian Far East: International

**Секция 1. БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ НАЗЕМНЫХ
И ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ**

Experience and Strengthening Comparability. In "The First Symposium of Benthological Society of Asia (5th Symposium of the Aquatic Entomological Societies of East Asia), Matsumoto, Nagano, Japan, 11–14 June 2012. P. OR03.

4. Амурский Экорегиональный Комплекс (Amur-Heilong Ecoregional Complex). Электронная ссылка: <https://amurinfocenter.org/ecoregion/ahec-ru/>

5. Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 18. Дальний Восток. Вып. 1. Верхний и Средний Амур. Л., Гидрометеониздат, 1966. 781 с.

6. Бебешко Т.В., Макаренко В.П. Реки заповедника «Бастак» // Вестник Приамурского государственного университета им. Шолом-Алейхема, 2016, № 3 (24), С. 9–13.

7. Вшивкова Т.С., Иваненко Н.В., Якименко Л.В., Дроздов К.А. Введение в пресноводный мониторинг / Учебное пособие для студентов – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2019. 208 с.

8. Вшивкова Т.С., Макаренко В.П. Фауна водных беспозвоночных заповедника «Бастак» // Научные исследования в заповеднике «Бастак» (к 25-летию создания заповедника): колл. монография / отв. ред. Н.К. Христофорова. Биробиджан: Изд-во «Биробиджан», 2022. С. 82–87.

* * *

Научное издание

Всероссийская научная конференция с международным участием,
посвящённая 300-летию Российской академии наук,
55-летию Института водных и экологических проблем ДВО РАН,
60-летию заповедников в Приамурье

VIII ДРУЖИНИНСКИЕ ЧТЕНИЯ:

4–6 октября 2023 г.
Хабаровск

Сборник материалов

Издаётся по решению организационного комитета конференции

Компьютерная верстка: Э.В. Аднагулов
Редактор: к.б.н. А.Л. Антонов

Подписано в печать 29.09.2023. Формат 60x84 1/8
Усл. печ. л. 54,64. Объем 27,8 Мб [Электронное издание]
Институт водных и экологических проблем ДВО РАН
680000 Хабаровск, ул. Дикопольцева, 56
Тел.: (4212) 22-75-73; 32-57-55
E-mail: ivep@ivep.as.khb.ru; <http://ivep.as.khb.ru>

Издание распространяется бесплатно.