

---

# БИОЛОГИЯ

## Ботаника

*Научная статья*

УДК 58.006 (571.54)

DOI 10.18101/2587-7143-2022-2-3-8

### **МОНИТОРИНГ ВОДНЫХ СООБЩЕСТВ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ В АКВАТОРИЯХ ОХРАНЯЕМЫХ ТЕРРИТОРИЙ, ПОДВЕДОМСТВЕННЫХ "ЗАПОВЕДНОМУ ПОДЛЕМОРЬЮ"**

© **Бурдуковский Александр Иннокентьевич**

научный сотрудник,

Объединенная дирекция Баргузинского

государственного природного биосферного

заповедника и Забайкальского национального парка

(ФГБУ «Заповедное Подлеморье»);

Россия, 671623, г. Улан-Удэ, ул. Комсомольская, 44;

инженер-исследователь учебно-опытного лесхоза,

Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова

Россия, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а

uol.bsu@gmail.com

© **Базарова Бальжит Батоевна**

кандидат биологических наук, доцент,

заведующая лабораторией водных экосистем,

Институт природных ресурсов экологии и криологии СО РАН

Россия, 672014, г. Чита, ул. Недорезова, 16а

balgit@mail.ru

© **Бухарова Евгения Васильевна**

кандидат биологических наук, старший научный сотрудник,

Объединенная дирекция Баргузинского

Государственного природного биосферного

заповедника и Забайкальского национального парка

(ФГБУ «Заповедное Подлеморье»)

Россия, 671623, г. Улан-Удэ, ул. Комсомольская, 44

darakhna@mail.ru

© **Сахьяева Аюна Булатовна**

ассистент кафедры ботаники,

Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова

Россия, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а

ayuna.sahyaeva@mail.ru

**Аннотация.** Водная растительность является одним из важнейших компонентов водных экосистем. Ее состояние может говорить о степени чистоты водоема и устойчивости водной экосистемы в целом. Основная цель работы — изучение водной расти-

тельности как одного из ключевых элементов водных экосистем. В ходе работы были обследованы бухты Фертик, Онгоконская, Змеёвая, район Монахово и проток в оз. Аранга-туй. При изучении растительного покрова водоемов использован метод экологических профилей. В каждом заливе был заложен один профиль от уреза воды до максимальной глубины произрастания гидрофитов (6 м). Работа на профиле заключалась в учете видового состава, измерении длины доминирующих видов растений, фиксировались глубина, характер грунта. Измерялись прозрачность воды с помощью диска Секки, температура воды, окислительно-восстановительный потенциал и минерализация с помощью портативных приборов контроля качества воды. Всего было 23 гербарных сбора на шести мониторинговых участках. Результаты исследований на постоянных площадках говорят о том, что разнообразие водных растений в Чивыркуйском заливе остается высоким.

**Ключевые слова:** водная растительность, укусы, харовые водоросли, Чивыркуйский залив, экосистема.

#### Для цитирования

Мониторинг водных сообществ высших растений в акваториях охраняемых территорий, подведомственных «Заповедному Подлеморью» / А. И. Бурдуковский, Б. Б. Базарова, [Е. В. Бухарова], А. Б. Сахьяева // Вестник Бурятского государственного университета. Биология, география. 2022. № 2. С. 3–8.

Водная растительность является одним из важнейших компонентов водных экосистем, определяющих своеобразие условий литоральной зоны и качества воды в водоемах. Она представляет собой естественный биофильтр, через который проходит смываемые с водоразделов минеральные соли и органические вещества. С процессом жизнедеятельности водных растений, накоплением их биомассы и ее разложением связан газовый и химический состав воды и грунтов [3]. Заросли водных растений — это средообразующий компонент, где концентрируется наибольшее разнообразие водных организмов, также они является местом нереста и нагула рыб.

Любой водоем — это настоящая экосистема, которая функционирует в своем ограниченном объеме, но равновесие этой системы очень хрупко и может нарушиться от любого внешнего воздействия. Важную роль в жизни водоема играют водные растения. Флора водоема нужна для питания планктона, молодых рыбешек и даже взрослых рыб. Водные растения являются источником необходимого всем обитателям водоема кислородом. Также растения становятся естественным укрытием для отложенных икринок, мальков и рыб. Состояние водной растительности может говорить о состоянии водоема, о степени его чистоты и устойчивости экосистемы в целом.

Целью работы является изучение водной растительности Чивыркуйского залива как одного из ключевых элементов водных экосистем.

Чивыркуйский залив — один из уникальных участков оз. Байкал, расположенный в южной части Северного Байкала, отделенный от основной акватории озера полуостровом Святой Нос и входящий в состав территории ФГБУ «Заповедное Подлеморье». Это глубоко врезанный и изолированный залив Байкала с наибольшим разнообразием биотопов, площадью 270 км<sup>2</sup>, длиной 27 км, шириной 13 км [4].

В ходе работы выполнялись следующие задачи: посещение мониторинговых площадок прошлых лет, обработка методики в полевых условиях, сбор гербарно-

го материала для последующих камеральных работ, оценка состояния растительности в сравнении с предыдущими годами.

Исследования проводились в период летне-полевого сезона 2021 г. Температура воды на август 2021 г. колебалась от 16 до 18 градусов. Глубина воды составила от полутора до восьми с половиной метров.

При изучении водной растительности были исследованы 6 мониторинговых площадок, которые располагались в бухте Фертик, Онгоконская, Змеиная, в районе Монахово, и протоки в оз. Арангатуй. Дополнительно была обследована акватория острова Бакланий совместно с водолазами МЧС. Гидрботанические исследования проведены согласно общепринятым методикам [2], а также апробированным методикам на водоемах Забайкалья [1]. При изучении растительного покрова водоемов использован метод экологических профилей, поскольку он отражает характер распределения водных фитоценозов в зависимости от глубины. В каждом заливе был заложен один профиль от уреза воды до максимальной глубины произрастания гидрофитов (6 м), распределение макрофитных водорослей на больших глубинах нами не рассматривалось. При сложной конфигурации залива проводился объезд на лодке вдоль береговой линии. Работа на профиле заключалась в учете видового состава, измерении длины доминирующих видов растений, фиксировались глубина, характер грунта. Прозрачность воды измерялась с помощью диска Секки, температура воды, окислительно-восстановительный потенциал и минерализация — с помощью портативных приборов контроля качества воды. Для подъема растений из водоема использовали якорь-кошку с металлической сеткой, которая позволяет учитывать небольшие по размерам растения. Заброс якоря-кошки осуществлялся по градиенту изменения глубины в зависимости от плотности сообществ от 5 до 15 раз. При характеристике растительных сообществ используется доминантно детерминантный подход. Учет фитомассы осуществили якорем-кошкой площадь его захвата 0,025 м<sup>2</sup>. Каждый укос в отдельности разбирали по видам и взвешивали в сыром и воздушно-сухом состоянии. Абсолютно-сухой вес на один кв. метр рассчитан согласно методике [2]. Таксономический состав сосудистых водных растений приведен согласно определителям «Флора Сибири» (1988).

Результаты исследований на мониторинговых площадках говорят о том, что разнообразие водных растений в Чивыркуйском заливе остается высоким. В водной флоре Чивыркуйского залива зарегистрировано 49 видов, из 31 рода, 27 семейств, 7 отделов (табл.). Наибольшим разнообразием отличаются отделы *Magnoliophyta* и *Chlorophyta*. В отделе *Magnoliophyta* доминируют однодольные растения, что является специфической особенностью водных флор. Наибольшим разнообразием видов характеризуется семейство *Potamogetonaceae* — 8 видов, остальные семейства представлены 1–3 видами.

В составе водных сообществ присутствуют индикаторы чистой воды — Харовые водоросли, произрастающие на глубинах более 4 метров, а также евро-сибирский вид — Полушник щетинистый (*Isoetes lacustris*), внесенный в Красную книгу России как редкий, сокращающийся в численности вид. Произрастает в олиготрофных водоемах на песчаных и песчано-илистых грунтах на глубине до 2–2,5 м. Обладает повышенной требовательностью к чистоте водоема.

Таблица 1  
 Систематическая структура водной флоры Чивыркуйского залива

Отделы	Семейства		Рода		Виды	
	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%
Lichine	1	3,7	1	3,2	1	2,0
Bryophyta	1	3,7	1	3,2	1	2,0
Суанophyta	3	11,1	5	16,1	6	12,2
Bacillariophyta	1	3,7	1	3,2	1	2,0
Chlorophyta	5	18,5	6	19,4	14	28,7
Charophyta	2	7,4	2	6,4	3	6,1
Magnoliophyta	14	51,9	15	48,5	23	47

Всего было 23 гербарных сбора на шести мониторинговых участках. Преобладающими видами являются:

1. Элодея канадская (*Elodea canadensis*)
2. Рдест длиннейший (*Potamogeton praelongus*)
3. Рдест пронзеннолистный (*Potamogeton perfoliatus*)
4. Роголистник погруженный (*Ceratophyllum demersum*)
5. Уруть мутовчатая (*Myriophyllum verticillatum*)
6. Ряска малая (*Lemna minor*).

На исследованных участках Чивыркуйского залива преобладают сообщества чужеродного вида *Elodea canadensis* (рис.), отмеченные в протоке Арангатуй, где наблюдалось цветение *E. canadensis*. Данный вид уже более 30 лет как проник в экосистему озера и успешно натурализовался, а также часто занимает доминирующее положение во многих сообществах.

Зарегистрирован подъем уровня воды ( $\approx 1,0$  м) в бухтах. В целом плотность зарослей водных растений ниже по сравнению с предыдущими годами.



Рис. 1. *Elodea canadensis*

А. И. Бурдуковский, Б. Б. Базарова, Е. В. Бухарова, А. Б. Сахьяева. Мониторинг водных сообществ высших растений в акваториях охраняемых территорий...

---

Анализ флоры и проведенные замеры продуктивности станут основой для долговременного мониторинга состояния водной растительности — одного из главных элементов биоты красивейшего залива озера Байкал. Состояние водной растительности может говорить о состоянии водоема, о степени его чистоты и устойчивости экосистемы в целом.

Предварительные результаты исследований говорят о том, что разнообразие водных растений в Чивыркуйском заливе остается высоким, однако плотность зарослей водных растений ниже по сравнению с предыдущими годами.

#### Литература

1. Базарова Б. Б., Пронин Н. М. *Elodea canadensis* Michaux на границе мирового водораздела Ледовитого и Тихого океанов // Российский журнал биологических инвазий. 2010. № 3. С. 3–12. Текст: непосредственный.
2. Катанская В. М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Методы изучения. Ленинград: Наука, 1981. 187 с. Текст: непосредственный.
3. Петрова Р. Б. Охрана малых рек от нефтяных загрязнений и роль высших водных растений и диспергатов в очистке воды // Проблемы рационального использования водных ресурсов малых рек. Казань, 1981. С.153–154. Текст: непосредственный.
4. Пронин Н. М. Чивыркуйский залив Байкала как суперуникальная открытая экосистема для комплексных междисциплинарных исследований // Третья Верещагинская Байкальская конференция. Иркутск, 2000. С. 187. Текст: непосредственный.
5. Флора Сибири / Л. И. Кашина, И. М. Красноборов, Д. Г. Шауло [и др.]. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1988. 200 с. Текст: непосредственный.

Статья поступила в редакцию 19.03.2022; одобрена после рецензирования 17.04.2022; принята к публикации 04.07.2022.

#### MONITORING OF AQUATIC COMMUNITIES OF HIGHER PLANTS IN THE WATERS OF PROTECTED AREAS UNDER THE JURISDICTION OF THE FEDERAL STATE BUDGETARY INSTITUTION "ZAPOVEDNOE PODLEMORYE"

*Aleksandr I. Burdukovsky*

Researcher,

Joint Directorate of Barguzin Natural Reserve and Zabaikalsky National Park

(Zapovednoe Podlemorye)

of. 64, 44 Komsomolskaya St., Ulan-Ude 671623, Russia

Research Engineer of Educational and Experimental Forestry

Dorzhi Banzarov Buryat State University

24a Smolina St., Ulan-Ude 670000, Russia

uol.bsu@gmail.com

*Balzhit B. Bazarova*

Cand. Sci. (Biol.), A/Prof.,

Head of Aquatic Ecosystems Laboratory,

Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology SB RAS

16 Nedorezova St., Chita 672014, Russia

balgit@mail.ru

Evgeniya V. Bukharova

Cand. Sci. (Biol.), Senior Researcher,  
Joint Directorate of Barguzin Natural Reserve and Zabaikalsky National Park  
(Zapovednoe Podlemorye)  
of. 64, 44 Komsomolskaya St., Ulan-Ude 671623, Russia  
darakhna@mail.ru

*Ayuna B. Sakhyaeva*

Assistant of Botany Department,  
Dorzhi Banzarov Buryat State University  
24a Smolina St., Ulan-Ude 670000, Russia  
ayuna.sahyaeva@mail.ru

*Abstract.* Vegetation is one of the most important components of aquatic ecosystems. Its condition may indicate the degree of purity of the reservoir and the stability of the aquatic ecosystem as a whole. The article is aimed at studying vegetation as one of the key elements of aquatic ecosystems. Within the framework of the study, we have explored Fertik, Ongokon, Zmeyevaya bays, the area of Cape Monakhovo and inflow into Lake Arangatui. When studying the vegetation cover of water bodies, we have used the method of ecological profiles. In each bay, 1 profile was laid from the water's edge to the maximum depth of hydrophyte growth (6 m). The work on the profile involves recording the species composition, measuring the length of dominant plant species, and registration of the depth and nature of soil. We have measured the water transparency using a Secchi disk, water temperature, redox potential and mineralization — using portable water quality control devices. In total, there were 23 herbarium collections at six monitoring sites. The results of research at permanent sites show that the diversity of aquatic plants in Chivyrkuy Bay remains high.

*Keywords:* aquatic vegetation, cuttings, charophytes, Chivyrkuy Bay, ecosystem.

*For citation*

Burdukovsky A. I., Bazarova B. B., Bukharova E. V., Sakhyaeva A. B. Monitoring of Aquatic Communities of Higher Plants in the Waters of Protected Areas under the Jurisdiction of the Federal State Budgetary Institution "Zapovednoe Podlemorye". *Bulletin of Buryat State University. Biology, Geography.* 2022; 2: 3–8 (In Russ.).

*The article was submitted 19.03.2022; approved after reviewing 17.04.2022; accepted for publication 04.07.2022.*