

Ценоотическое разнообразие водной растительности озер Алтая: предварительная оценка и список белых пятен

Coenotic diversity of aquatic vegetation of Altai: a preliminary assessment and a list of white spots

Киприянова Л. М.

Kipriyanova L. M.

*Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Новосибирск, Россия. E-mail: lkipriyanova@mail.ru
Institute for Water and Environmental Problems of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia*

Реферат. Актуальность фундаментальных гидрботанических исследований в Алтае-Саянском экорегионе обусловлена слабой гидробиологической изученностью и отсутствием регулярных мониторинговых исследований озер, которые в настоящее время активно используются в рекреационных и рыборазводных целях. В рамках проекта «Современное состояние макрофитобентоса озер Алтая (эколого-географические закономерности распространения и угрозы)», поддержанного РНФ, автором были начаты работы по систематизации и интерпретации информации о современном состоянии растительности озер различных высотных уровней предгорных и горных районов Алтая на территории Республики Алтай и Алтайского края. Составлен предварительный список ценоотического разнообразия водной растительности Алтая, выполненный в рамках подхода Браун-Бланке, который включает 6 ассоциаций класса *Lemnetea*, 21 ассоциацию класса *Potamogetonetea* и 8 ассоциаций класса *Littorelletea uniflorae*. Приводится список синтаксонов, впервые указанных для региона. Перечислены основные «белые пятна» в изучении водной и прибрежно-водной растительности. Это недостаточность информации о сообществах макроводорослей и мохообразных, отсутствие достоверных, подтвержденных данными молекулярной систематики сведений о сообществах, образованных гибридами водных и прибрежно-водных растений, а также отсутствие сведений о многолетней динамике макрофитобентоса озер Алтая.

Ключевые слова. Алтайский край, ассоциация, классификация растительности, подход Браун-Бланке, Республика Алтай.

Summary. The relevance of fundamental hydrobotanical research in the Altai-Sayan ecoregion is due to poor hydrobiological knowledge and the lack of regular monitoring studies of lakes, which are currently actively used for recreational and fish breeding purposes. Within the framework of the project “The current state of the macrophytobenthos of the Altai lakes (ecological and geographical patterns of distribution and threats)”, supported by the Russian Science Foundation, the author began a work on the systematization and interpretation of information on the current state of the vegetation of lakes of various altitude levels in the foothill and mountainous regions of Altai in the Republic of Altai and Altai Territory. A preliminary list of the coenotic diversity of the aquatic vegetation of Altai was compiled within the Brown-Blanquet approach, which includes 6 associations of the class *Lemnetea*, 21 associations of the class *Potamogetonetea* and 8 associations of the class *Littorelletea uniflorae*. A list of syntaxa, first indicated for the region, is given. The main “white spots” in the study of aquatic and semi-aquatic vegetation are listed. These are the lack of information about the communities of macroalgae and bryophytes, the lack of reliable data on communities formed by hybrids of aquatic and semi-aquatic plants, confirmed by molecular taxonomy data, and the lack of information on the long-term dynamics of macrophytobenthos in Altai lakes.

Key words. Altai Territory, Braun-Blanquet approach, classification of vegetation, Republic of Altai.

Актуальность фундаментальных гидрботанических исследований в Алтае-Саянском экорегионе обусловлена слабой гидробиологической изученностью и отсутствием регулярных мониторинговых исследований озер, которые в настоящее время активно используются в рекреационных и рыборазводных целях. В недавнем обобщении по разнообразию водной и прибрежно-водной растительности юго-востока Западной Сибири (Киприянова, 2019) Алтае-Саянский регион был охвачен лишь частично, и, как показали данные рекогносцировочных выездов в 2018–2020 гг. по нескольким озерам Республики Алтай, водная и прибрежно-водная растительность Республики Алтай обследована недостаточно: имеются наши сборы новых для региона видов высших растений (Киприянова, Романов, 2021).

Озера горного Алтая, большая часть которых расположена на Чулышманском нагорье, плоскогорье Укок, в осевых зонах Катунского, Южно- и Северо-Чуйского хребтов, были незаслуженно обойдены вниманием исследователей из академических институтов, публикации по ним не столь многочисленны (Ильин, 1976; Попов и др., 2003; Зарубина, Ковешникова, 2006; Зарубина, Соколова, 2007, 2016; Золотухин, Золотухина, 2020; и др.). Самым значительным был вклад в изучение макрофитона озер Алтая (Айского, Манжерокского, Теньгинского и других), сделанный В. В. Ильиным в 1960–1970-х гг. (Ильин, 1976, 1982, 1984, 1987 и др.), но выполнены эти исследования были с использованием доминанто-детерминантной классификации, что ограничивает его применимость для целей оценки ценотического разнообразия.

В рамках проекта «Современное состояние макрофитобентоса озер Алтая (эколого-географические закономерности распространения и угрозы)», поддержанного Российским научным фондом, автором была начата инвентаризация, систематизация и интерпретация информации о современном состоянии растительности озер различных высотных уровней предгорных и горных районов Республики Алтай и Алтайского края.

Были переопределены виды-доминанты растительного покрова некоторых озер Алтая. Так, обнаружено, что на озере Теньгинское и некоторых других, вместо указанной В. В. Ильиным *Myriophyllum spicatum* L., произрастает *M. sibiricum* Kom., а вместо *Potamogeton pectinatus* L. – *Stuckenia vaginata* (Magnin) Holub. Соответственно, преобладающими ассоциациями (далее по тексту асс.) на ряде озер являются асс. *Myriophylletum sibirici* и *Potamogetonetum vaginati*.

На основании обработки около 200 полных геоботанических описаний с территории Алтая ниже представлен предварительный список типов сообществ (продромус) водной растительности Алтая, выполненный в рамках подхода Браун-Бланке (Westhoff, Maarel, 1973).

Класс *Lemnetea* O. de Bolòs et Masclans 1955

Порядок *Lemnetalia* O. de Bolòs et Masclans 1955

Союз *Lemnion minoris* O. de Bolòs et Masclans 1955

Асс. *Lemnetum minori-turioniferae* (Woff et Jentsch 1992) Passarge 1996

Асс. *Lemnetum trisulcae* den Hartog 1963

Асс. *Ricciocarpetum natantis* Tx. 1974

Союз *Stratiotion* Den Hartog et Segal 1964

Асс. *Hydrocharitetum morsus-ranae* van Langendonck 1935

Асс. *Lemno minoris-Ceratophylletum demersi* (Hilbig 1971) Passarge 1995

Союз *Utricularion vulgaris* Passarge 1964

Асс. *Utricularietum macrorhizae* Chepinoga et Rosbakh 2012

Класс *Potamogetonetea* Klika in Klika et Novák 1941

Порядок *Potamogetonetalia* Koch 1926

Союз *Potamogetonion* Libbert 1931

Асс. *Charo asperae-Potamogetonetum filiformis* Spence 1964

Асс. *Myriophylletum sibirici* Taran 1998

Асс. *Potamogetonetum crispum* von Soó 1927

Асс. *Potamogetonetum crispum-obtusifolii* Sauer 1937

Асс. *Potamogetonetum graminei* Lang 1967

Асс. *Potamogetonetum lucentis* Hueck 1931

Асс. *Potamogetonetum perfoliati* Miljan 1933

Асс. *Potamogetonetum pusilli* von Soó 1927

Асс. *Potamogetonetum tenuifolii* Kipriyanova et Lashchinskiy 2000

Асс. *Ranunculo circinatis-Potamogetonetum friesii* Weber-Oldecop 1977

Союз *Nymphaeion albae* Oberd. 1957

Асс. *Scirpo lacustris-Nupharetum luteae* Kipriyanova 2008

Асс. *Nymphaeo-Nupharetum luteae* Nowinski 1927

Асс. *Nupharetum pumilae* Miljan 1958

Асс. *Nymphaeetum candidae* Miljan 1958

Асс. *Nymphaeetum tetragonae* Ito et Umezawa 1970

Асс. *Potamogetonetum natantis* Hild 1959

- Асс. *Trapetum natantis* Kárpáti 1963
Асс. *Potamogetono natantis–Polygonetum natantis* Knapp et Stoffers 1962
Порядок *Callitricho hamulatae–Ranunculetalia aquatilis* Passarge ex Theurillat in Theurillat et al. 2015
Союз *Batrachion aquatilis* Passarge 1964
Асс. *Potamo crispi–Ranunculetum trichophylli* Imchenetzky 1926
Асс. *Batrachietum subrigidi* Kipriyanova 2022
Асс. *Ranunculetum mongolici* Kipriyanova 2023
Класс *Littorelletea uniflorae* Br.-Bl. et Tüxen ex Westhoff et al. 1946
Порядок *Littorelletalia uniflorae* Koch ex Tüxen 1937
Союз *Littorellion uniflorae* Koch ex Tüxen 1937
Асс. *Callitricho palustris–Subularietum aquaticae* de Molenaar ex Chepinoga 2014
Союз *Eleocharition acicularis* Pietsch ex Dierßen 1975
Асс. *Limosello aquaticae–Eleocharitetum acicularis* Wendelberger-Zelinka 1952
Асс. *Subulario–Ranunculetum reptantis* Hadač 1971
Асс. *Lemno–Callitrichetum palustris* A. A. Bobrov et Chemeris 2006
Асс. *Callitrichetum hermaphroditicae* Černohous et Husák 1986
Союз *Sparganion hyperborei* Teteryuk, Lavrinenko et Kipriyanova 2022
Асс. *Sparganietum hyperborei* Teteryuk, Lavrinenko et Kipriyanova 2022
Асс. *Warnstorffio exannulatae–Sparganietum hyperborei* Teteryuk, Lavrinenko et Kipriyanova 2022
Асс. *Sparganietum hyperborei* Teteryuk, Lavrinenko et Kipriyanova 2022

Итого предварительный список ценотического разнообразия водной растительности Алтая включает 6 ассоциаций класса *Lemnetea*, 21 ассоциацию класса *Potamogetonetea* и 8 ассоциаций класса *Littorelletea uniflorae*.

Некоторые типы сообществ не были отмечены в обобщающей сводке В. В. Ильина по озерам Алтая, причем, в некоторых случаях не был отмечен даже вид-ценозообразователь: асс. *Riccio carpetum natantis** (* – в сводке В. В. Ильина вид-ценозообразователь не отмечен), асс. *Utricularietum macrorhizae**, асс. *Charo asperae–Potamogetonetum filiformis* Spence 1964, асс. *Potamogetonetum crispi**, асс. *Potamogetonetum crispo-obtusifolii*, асс. *Ranunculo circinati–Potamogetonetum friesii**, асс. *Potamogetonetum pusilli* von Soó 1927, асс. *Potamogetonetum tenuifolii*, асс. *Batrachietum subrigidi**, асс. *Potamogetono crispi–Ranunculetum trichophylli*, асс. *Sparganietum hyperborei**.

Была описана новая для науки ассоциация *Ranunculetum mongolici* (Киприянова, 2023).

Работы по систематизации и интерпретации разнообразия макрофитобентоса озер Алтая продолжаются. К числу пока остающихся «белых пятен» можно отнести следующие моменты: недостаточность информации о сообществах макроводорослей и мохообразных, данных по которым мало как в масштабах Сибири, так и Российской Федерации в целом; недостаточность достоверных, подтвержденных данными молекулярной систематики сведений о сообществах, образованных гибридами водных и прибрежно-водных растений; отсутствие сведений о многолетней динамике макрофитобентоса озер Алтая, что особо актуально в связи с ростом рекреационной деятельности в регионе.

Благодарности. Исследование выполнено при поддержке гранта Российского научного фонда № 23-27-00401 (<https://rscf.ru/project/23-27-00401>).

ЛИТЕРАТУРА

- Зарубина Е. Ю., Ковешникова А. С.** Гидрофильная флора Телецкого озера (конспект) // Флора и растительность Алтая: Труды Южно-Сибирского ботанического сада. – Барнаул, 2006. – Т. 11. – С. 80–85.
- Зарубина Е. Ю., Соколова М. И.** Высшая водная растительность северо-западного мелководья Телецкого озера и факторы ее формирования // Мир науки, культуры и образования, 2007. – № 3(6). – С. 28–31.
- Зарубина Е. Ю., Соколова М. И.** Трансформация структуры растительного покрова Манжерокского озера (Республика Алтай) за 35-летний период // Вестн. Том. гос. ун-та. Биология, 2016. – № 4(36). – С. 47–61.
- Золотухин Н. И., Золотухина И. Б.** Флора лесного высотного пояса Алтайского заповедника // Полевые исследования в Алтайском биосферном заповеднике, 2020. – № 2. – С. 12–59.
- Ильин В. В.** К вопросу о классификации озер Алтая // Вопросы географии Горного Алтая. – Барнаул, 1976. – С. 76–90.
- Ильин В. В.** Флора и растительность Манжерокского озера (Алтай) // Бот. журн., 1982. – Т. 67, № 2. – С. 210–220.

Ильин В. В. Макрофиты озер Алтая: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Томск, 1984. – 18 с.

Ильин В. В. Флора и растительность Кольванского озера // Изв. СО АН СССР. Сер. биол. науки, 1987. – Вып. 3, № 20. – С. 31–38.

Киприянова Л. М. Водная и прибрежно-водная растительность юго-востока Западной Сибири: синтаксономия и эколого-географические закономерности распространения: автореф. ... дисс. д-ра биол. наук. – Барнаул, 2019. – 43 с.

Киприянова Л. М. *Ranunculetum mongolici* – новая ассоциация водной растительности из Республики Алтай // Растительность России, 2023. – № 46. – С. 18–22.

Киприянова Л. М., Романов Р. Е. Флористические находки в Республике Алтай // Вестник Томского государственного университета. Биология, 2021. – № 54. – С. 176–185.

Попов П. А., Ермолаева Н. И., Киприянова Л. М. Состояние гидробиоценозов высокогорий Алтая // Сибирский экологический журнал, 2003. – № 2. – С. 181–192.

Westhoff V., van der Maarel E. The Braun-Blanquet Approach // Ordination and Classification of Communities / Ed. by R. H. Whittaker. – Dr. W. Junk, Dordrecht, 1973. – P. 617–626.