



Научная статья

УДК 581:571.53
<https://doi.org/10.26516/2073-3372.2024.49.3>

Ценогические особенности растительных сообществ с участием *Nuphar pumila* (Nymphaeace) на аапа-болотах в Южном Прибайкалье

А. Д. Самусенок*

Иркутский государственный университет, г. Иркутск, Россия
E-mail: euzuchia@yandex.ru

Аннотация. Представлены сведения о структуре растительных сообществ с кубышкой малой (*Nuphar pumila*) на трёх болотах редко встречающегося в Восточной Сибири аапа-типа в междуречье Хара-Мурин и Паньковки близ юго-восточного побережья оз. Байкал в предгорьях хребта Хамар-Дабан. Описано состояние локусов ценопопуляции кубышки, произрастающей в составе разных растительных ассоциаций, проанализирована структура последних.

Ключевые слова: кубышка малая, *Nuphar pumila*, аапа-болото, болотное озеро, охраняемый вид, хр. Хамар-Дабан, р. Хара-Мурин, р. Паньковка.

Благодарности. Автор благодарен за помощь в сборе материалов В. В. Чепиноге, Г. А. Арбузовой, Н. А. Арефьевой, А. Д. Вишняковой.

Для цитирования: Самусенок А. Д. Ценогические особенности растительных сообществ с участием *Nuphar pumila* (Nymphaeace) на аапа-болотах в Южном Прибайкалье // Известия Иркутского государственного университета. Серия Биология. Экология. 2024. Т. 49. С. 3–18. <https://doi.org/10.26516/2073-3372.2024.49.3>

Research article

Cenotic Characteristics of Plant Communities with *Nuphar pumila* (Nymphaeace) in Aapa Mires in the Southern Prebaikalia (East Siberia)

A. D. Samusenok*

Irkutsk State University, Irkutsk, Russian Federation

Abstract. Current data on the state of some least water-lily *Nuphar pumila* coenopopulations in the aapa mires located between the lower reaches of the Khara-Murin and Pan'kovka rivers under the northern slope of Khamar-Daban Ridge near the southeastern shore of Lake Baikal are presented. *N. pumila* is a perennial aquatic herbaceous plant of the Nymphaeace family, protected and listed in the Red Books of many regions of Russia from the North-West to the Far East, e.g. Moscow, Sverlovsk, Irkutsk, Khabarovsk and Sakhalin regions. *N. pumila* is common in still or slowly flowing reservoirs, marshes and marshy lakes. As a result of changes in living conditions, *N. pumila* population is declining. During geobotanical studies, coenopopulations of *N. pumila* were discovered in lakes of aapa mires in the area of the Khara-Murin River (Irkutsk region, Slyudyansky district). Due to the peculiarities of the ontogenesis of the studied aapa mires, the presence of a large number of small reser-

voirs contributed to the spread of the *N. pumila*. The study was carried out in aapa mires in the area of the Khara-Murin river, near the Murino village, at 169 km of the Irkutsk – Ulan-Ude highway. The mire massifs under study were designated as Zuevskoe, Bol'shoye and Medvezhye. In total, 9 coenopopulation loci of *N. pumila* were discovered in 8 small reservoirs and 24 geobotanical descriptions of aquatic plant communities were completed. In the Zuevskoe and Bol'shoye mires, the state of the coenopopulations was assessed as satisfactory, individuals at the stage of vegetative reproduction predominated, and plants with developed generative sprouts are presented. Projective coverage in communities was 25-50%. In the Medvezhye mire, the optimal conditions for the distribution of *N. pumila* were violated, as indicated by the small number of individuals and the depressed state of the vegetative organs, possibly due to the predominance of *Carex pilosa* in water bodies.

Keywords: least water-lily, *Nuphar pumila*, aapa mire, marsh lake, protected species, Khamar-Daban Ridge, Khara-Murin River, Pan'kovka River.

For citation: Samusenok A.D. Cenotic Characteristics of Plant Communities with *Nuphar pumila* (Nymphaeaceae) in Aapa Mires in the Southern Prebaikalia (East Siberia). *The Bulletin of Irkutsk State University. Series Biology. Ecology*, 2024, vol. 49, pp. 3-18. <https://doi.org/10.26516/2073-3372.2024.49.3> (in Russian)

Введение

Кубышка малая *Nuphar pumila* (Timm.) DC. – многолетнее водное травянистое растение семейства Nymphaeaceae, произрастающее в стоячих либо медленнотекущих водоёмах, на болотах, болотных озёрах, топях. Вид евразийского распространения, однако практически повсюду в результате изменения условий существования его популяции сокращаются, он находится под охраной в целом ряде регионов России от северо-западных и центральных до дальневосточных, например в Московской области как вид, сокращающийся в численности [Красная книга Московской ... , 2018], Свердловской области как редкий вид [Красная книга Свердловской ... , 2018], Иркутской области как уязвимый вид [Красная книга Иркутской ... , 2020], Хабаровском крае в статусе редкого третичного реликтового вида [Красная книга Хабаровского ... , 2019], Сахалинской области как редкий вид [Красная книга Сахалинской ... , 2019].

Сведения о произрастании кубышки в Иркутской области пополняются многие годы, вид регистрировался в различных пунктах: в окрестностях пос. Юрты [LE] и в водоёмах у с. Шелаево в Тайшетском районе [IRKU]; в водоёмах близ с. Уйгат и в 8 км южнее с. Гадалей [IRKU] в Тулунском районе; южнее пос. Зулумай [IRKU] в Зиминском районе и в окрестностях г. Зимы [LE]; в районе устья р. Эдучанки [Красная книга Иркутской ... , 2020] в Усть-Илимском районе; в районе пос. Мутовка в Черемховском районе [IRKU]; в окрестностях с. Коновалово в Балаганском районе [LE]; в водоёмах у пос. Смоленщина [Прейн, 1897] в Иркутском районе; в районе посёлков Култук [LE] и Мурино [IRKU], в озёрах в бассейне р. Снежной в Слюдянском районе; на оз. Очаул [NSK] в Качугском районе; в прибрежной зоне оз. Зама [Иванова, 1991; Азовский, Чепинога, 2007] в Ольхонском районе; в окрестностях пос. Ербогачен и с. Наканно [NSK] в Катангском районе; в окрестностях г. Киренска [LE] в Киренском районе; на оз. Мал. Голубцовском в Бодайбинском районе [Чечеткина, Мальшев, 2005].

Часто местообитаниями вида являются мелкие озероподобные водоёмы, формирующиеся в пределах болотных комплексов, возникновению которых

способствуют значительное атмосферное увлажнение, контролирующие сток поверхностных вод особенности рельефа и близкое залегание к поверхности грунтовых вод [Сукачев, 1914; Напреенко, 2002].

Подобные водоёмы известны для комплекса имеющих характерный грядово-мочажинный микрорельеф склоновых болот, который занимает прилегающий к береговой линии оз. Байкал участок площадью около 75 км² в предгорной части северного макросклона хр. Хамар-Дабан, ограниченный долинами рек Хара-Мурин и Снежной. Такие болота, получившие название «аапа», распространены в Скандинавии, Финляндии, на северо-западе России, а также в Западной Сибири [Пьявченко, 1985; Masing, Botch, Läänelaid, 2010; Mires in Europe ... , 2021; Climate change ... , 2023; Recent and future ... , 2023], но редко встречаются в Восточной Сибири.

В ходе недавних геоботанических обследований западного кластера этой системы были выявлены несколько локусов ценопопуляции кубышки малой на озерах аапа-болот [Зуева, 2021].

Целью настоящей работы является оценка состояния ценопопуляции *Nuphar pumila* на аапа-болотах в междуречье Хара-Мурин и Паньковки и выявление ценоотических особенностей сообществ с её участием.

Материалы и методы

Исследования выполнены на болотном комплексе, располагающемся близ побережья оз. Байкал в междуречных низовьях Хара-Мурин и Паньковки и прилегающем к участку 169–172 км автодороги Р258 «Байкал» Иркутск – Улан-Удэ восточнее пос. Мурино (Слюдянский район Иркутской области) (рис. 1).

Трём болотным массивам, разделённым автодорогой и участками смешанных лесных растительных сообществ, даны рабочие названия «Зуевское», «Большое» и «Медвежье».

Полевые исследования проведены с использованием традиционных геоботанических методов [Рысин, Казанцева, 1975; Быков, 1978; Дутина, 1983]. При выполнении геоботанических описаний учитывались географические координаты участка, высота над уровнем моря, экспозиция, макро- и мезорельеф. Поскольку описания осуществлялись на обводнённых участках, учитывалась глубина водоёма. Общее проективное покрытие и проективное покрытие каждого вида в полевых условиях оценивались в процентах, далее при камеральной обработке материалов проценты переводились в баллы по шкале Ж. Браун-Бланке: $r - 0,01\%$; $+ - 0,1-1,0\%$; $1 - 2-5\%$; $2 - 6-25\%$; $3 - 26-50\%$; $4 - 51-75\%$; $5 - 76-100\%$ [Braun-Blanquet, 1964]. При выполнении геоботанических описаний учитывались не только водные погружённые и полупогружённые, но также виды растений, обрамляющие озёрки по периметру.

В ходе обследований, выполнявшихся в летние месяцы в 2019–2021 гг., всего обнаружены девять локусов ценопопуляции кубышки малой на восьми водоёмах, выполнены 24 геоботанических описания водных растительных сообществ.

Обработка данных выполнена в среде ботанической информационной системы IBIS v.7.2 [Зверев, 2007, 2020].

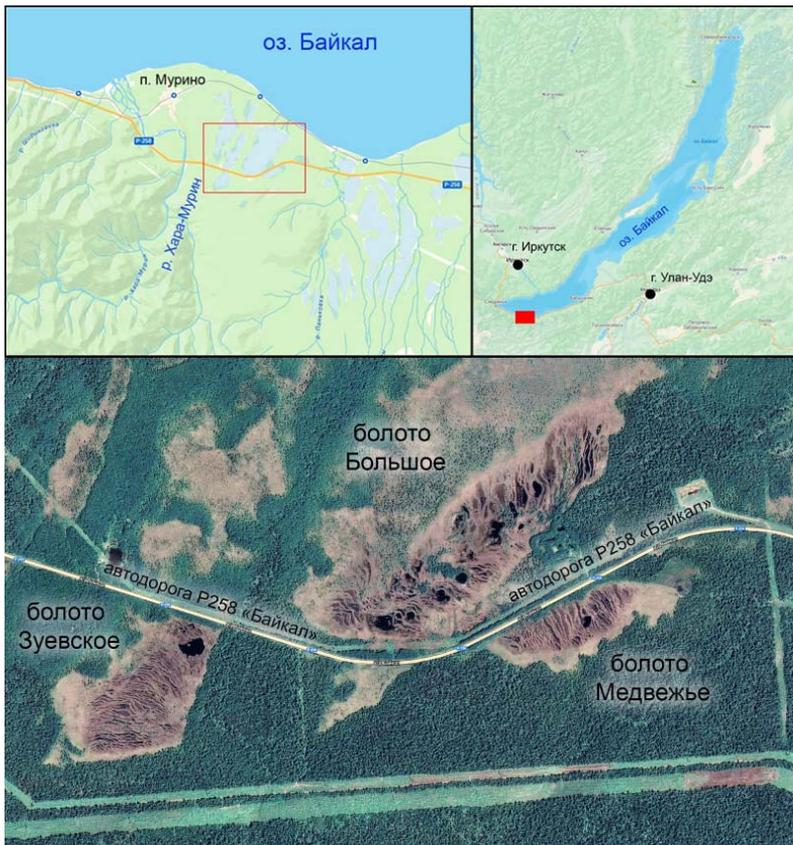


Рис. 1. Карта-схема расположения исследованных аапа-болот в междуречных низовьях Хара-Мурин и Паньковки (юго-восточное побережье оз. Байкал, северный макросклон хр. Хамар-Дабан)

Результаты и обсуждение

В природных сообществах юго-восточного побережья оз. Байкал довольно распространены процессы болотообразования, обусловленные континентальностью климата и своеобразием форм рельефа. Простирающийся вдоль побережья северный макросклон хребта Хамар-Дабан согласно ряду климатических, гидрологических и почвенных характеристик относится к зоне избыточного атмосферного увлажнения [Флоренсов, Олюнин, 1965; Цыбжитов, Цыбжитов, 2000]. Годовое количество атмосферных осадков не превышает 1300 мм [Манданова, Латышева, 2022]. Средние температуры воздуха января $-17,9\text{ }^{\circ}\text{C}$, июля $+14\text{ }^{\circ}\text{C}$ [Белозерцева, 2016].

Такие условия являются оптимальными для процессов торфообразования и водно-минерального питания болот грядово-мочажинно-озеркового типа. Гряды располагаются перпендикулярно направлению стока. Особенностью располагающихся в центральной части болот грядово-мочажинных комплексов является отсутствие мохового покрова в мочажинах вследствие их переобводнения, что указывает на вогнутый профиль болот.

Обводнённые мочажины занимают очеретниково-шейхцериевые сообщества с доминированием *Carex lasiocarpa* и неразвитым моховым ярусом. Ценофлора грядовых сообществ включает 30–35 видов, растительность представлена осоково-сфагновыми или пухонососо-сфагновыми сообществами. Возвышенные участки вокруг грядово-мочажинной части занимают мезотрофные травяно-сфагновые растительные сообщества. Сформировавшиеся на болотах озёрки являются местообитанием многих видов растений, включая кубышку малую (рис. 2).

Вышеперечисленные особенности структуры характеризуют данные болота как классические болота типа аапа [Пьявченко, 1985; Tahvanainen, 2016].



Рис. 2. Кубышка малая (*Nuphar pumila*) в озёрке на аапа-болоте Зуевском (юго-восточное побережье оз. Байкал)

Структура и видовой состав растительных сообществ на озёрах аапа-болот в междуречье Хара-Мурин и Паньковки имеют сходные характеристики. В результате анализа видовой структуры по принципу доминирования выделены несколько видов-эдификаторов, формирующих две ассоциации:

1. Ass. *Utricularia minor* + *Nuphar pumila*. Включает следующие виды: *U. minor* L., *U. intermedia* Hayne, *Nuphar pumila*, *Scheuchzeria palustris* L., *Rhynchospora alba* (L.) Vahl, *Carex rostrata* Stokes и др. (табл. 1).

2. Ass. *Carex lasiocarpa* – *Sphagnum cuspidatum*. Доминанты и содоминанты: *Carex lasiocarpa* Ehrh., *Rhynchospora alba*, *Sch. palustris*, *N. pumila* (табл. 2).

- 2) лесо-болотные – виды, встречающиеся в лесах; чаще встречающиеся в заболоченных лесах, на торфяных болотах;
- 3) лесные виды – растения, встречающиеся в лесах;
- 4) лугово-болотные виды, распространённые на заболоченных лугах, зарастающих водоемах;
- 5) водно-болотные – виды, распространённые на болотах, зарастающих или стоячих водоёмах;
- 6) водные – виды, обитающие в открытых окнах воды на болотах;
- 7) эвритопные – не имеющие ценотической приуроченности.

Таблица 2

Ass. *Carex lasiocarpa* – *Sphagnum cuspidatum*

Площадь описания, м ²	25	28	40	45	12	24	25	64	64	
Средняя глубина воды, в см	25	30	30	60	25	15	40	30	35	
Грунт	ит									
Число таксонов	4	5	5	4	4	5	5	4	6	
ПП яруса с, %	40	90	76	33	40	35	35	75	25	
Высота яруса с, см	80	70	20	30	80	70	30	20	30	
№ описания авторский	17V-56	17Z-17	19Z-43	19Z-49	17V-53	17V-54	19Z-87	19Z-42	19Z-92	Пост.
№ описания, табличный	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<i>Carex lasiocarpa, c</i>	3	5	4	2	3	3	2	2	2	V
<i>Rhynchospora alba, c</i>	+	r	+	+	+	+	r	r	r	V
<i>Scheuchzeria palustris, c</i>	+	r	r	r	r	r	r	r	r	V
<i>Utricularia minor, c</i>		+	1					4	2	III
<i>Utricularia intermedia, c</i>				2	2	2	2			III
<i>Sphagnum cuspidatum, d</i>			2				1		+	II
<i>Carex limosa, c</i>	r	r				r				II
<i>Nuphar pumila, c</i>									1	I

Примечание. В верхних строках указана информация, которая учитывалась при выполнении геоботанического описания. Координаты пробных площадей: **болото Зуевское:** 1. 51.44819°N 104.43080°E, 19.07.2017, ВЧ; 2. 51.44816°N 104.43356°E, 19.07.2017, АЗ, ГА; 5. 51.44836°N 104.43318°E, 19.07.2017, ВЧ; 6. 51.44824°N 104.43248°E, 19.07.2017, ВЧ; **болото Большое:** 3. 51.45298°N 104.44598°E, 16.07.2019, АЗ; 4. 51.45430°N 104.44946°E, 16.07.2019, АЗ; 8. 51.45358°N 104.44971°E, 16.07.2019, АЗ; **болото Медвежье:** 7. 51.45198°N 104.45978°E, 18.07.2019, АЗ; 9. 51.45342°N 104.46148°E, 18.07.2019, ит – ил тёмный. Авторы описаний: ВЧ – В. В. Чепинога; ГА – Г. А. Арбузова; АЗ – А. Д. Самусенок.

По экотопной приуроченности в составе сообществ выявлены два вида болотных (*Drosera anglica*, *Sphagnum cuspidatum*), два лесо-болотных (*Carex pauciflora*, *Andromeda polifolia*), один лесной (*Pinus sibirica*), шесть лугово-болотных (*Rhynchospora alba*, *Scheuchzeria palustris*, *Carex rostrata*, *C. lasiocarpa*, *C. limosa*, *Naumburgia thyrsoiflora*), четыре водно-болотных (*Utricularia minor*, *U. intermedia*, *Sparganium hyperboreum*), один водный (*Nuphar pumila*) и один эвритопный (*Betula pubescens*) вид (рис. 3).

По степени встречаемости виды разделены на три группы [Боч, Мазинг 1979]:

- 1) обильные (формирующие фон сообщества, часто встречающиеся);
- 2) рассеянные (редко встречающиеся, отдельными скоплениями);
- 3) единичные.

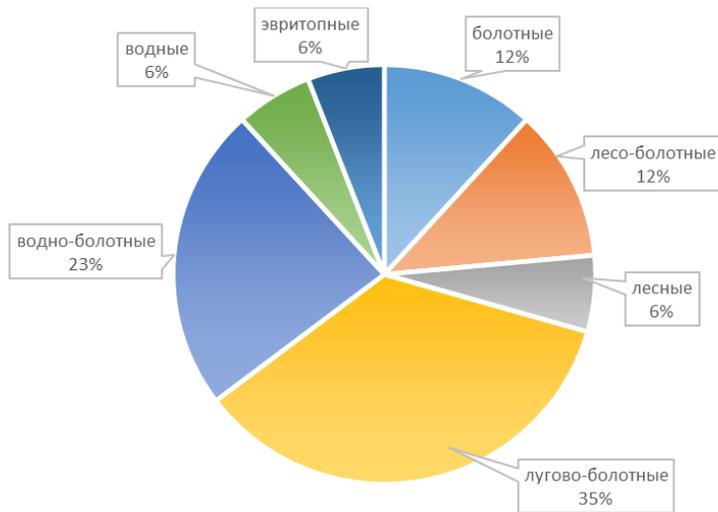


Рис. 3. Эколого-ценотическая характеристика видов ассоциаций пузырчатки малой + кубышки и осоки волосистоплодной на аапа-болотах в междуречных низовьях Хара-Мурина и Паньковки

Фон растительных сообществ составляют обильные виды, к ним относятся *Utricularia minor*, *U. intermedia*, *Nuphar pumila*, *Rhynchospora alba*, *Scheuchzeria palustris*, *Carex rostrata*, *C. lasiocarpa*, *Sparganium hyperboreum*. Рассеянных три вида (*Betula pubescens*, *Naumburgia thyrsoiflora*, *Sphagnum cuspidatum*), единичных – шесть видов (*Carex pauciflora*, *C. limosa*, *Pinus sibirica*, *Andromeda polifolia*, *Drosera anglica*) (рис. 4).

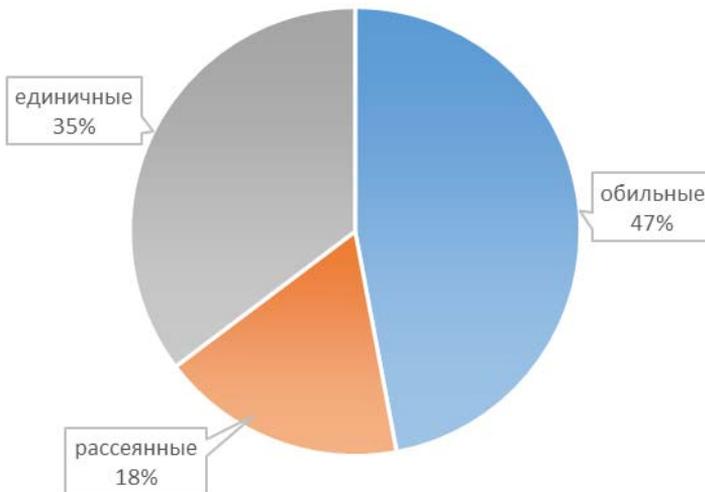


Рис. 4. Встречаемость видов ассоциаций пузырчатки малой + кубышки и осоки волосистоплодной

Ассоциацию пузырчатки малой + кубышки малой составляют маловодные сообщества переобводнённых мочажин и озёрков, состоящие из 4–7 таксонов. Пузырчатка малая отмечена в девяти геоботанических описаниях, из них в пяти занимает доминирующее положение с проективным покрытием 20–70 %. Основными субдоминантами выступают пузырчатка средняя, проективное покрытие варьирует от 6 до 50 % (в описаниях 6, 7 (см. табл. 2) является доминантом с проективным покрытием 50–90 %), и кубышка малая, отмеченная в 15 описаниях (занимает 20–50 % водной поверхности). На учётных площадях отмечены 15 видов, травяной ярус сложен 14 видами, из них *Rhynchospora alba* и *Scheuchzeria palustris* поселяются вблизи уреза воды. Моховой покров не развит вследствие сильного переувлажнения. Число видов III–V классов шкалы постоянства – 7.

На болоте Зуевском описаны два водоёма, заселённых кубышкой (рис. 5). В малом водоёме вид образует плотные скопления по всей площади озера, проективное покрытие в сообществах варьирует от 25 до 50 %, преобладают взрослые растения в стадии вегетации. Заметного антропогенного воздействия не выявлено. Можно предположить, что дальнейшее развитие этого локуса зависит от изменения размеров водоёма: разрежение плотности пузырчатки и кубышки при его увеличении способствует нормальному сосуществованию обоих видов. На большом водоёме кубышка сосредоточена по периферии озера, в центральной части обилие снижается – здесь выявлено от двух до пяти особей. На всех участках преобладают имматурные особи.

В пределах болота Большого установлено наличие пяти локусов ценопопуляции *N. pumila* (рис. 6). Два из пяти населённых видом водоёмов соединены протокой, возникшей, вероятно, после повышения уровня воды, что способствовало распространению кубышки.

Плотность заселения растениями высокая. Анализ геоботанических описаний показал, что на меньших озёрках преобладают молодые особи в стадии вегетативного размножения. На самом крупном озере в южной части болота проективное покрытие создают взрослые особи с развитыми генеративными побегами, многие из которых имели пожелтевшие листовые пластинки. Вследствие этого можно предположить, что кубышка здесь находится не в оптимальных условиях существования.

На болоте Медвежьем растительных сообществ с пузырчаткой малой и кубышкой малой не обнаружено.

Ассоциация осоки волостоплодной. Включает в себя растительные сообщества переобводнённых мочажин с *Carex lasiocarpa* (см. табл. 2). Водоёмы, на которых распространены фитоценозы этой ассоциации, можно рассценивать как некий переходный вариант между переобводнёнными мочажинами и болотными озёрками (рис. 7, б). Средняя глубина воды, отмеченная при описаниях ценозов, варьирует в пределах 25–60 см, мощность торфа в среднем 1,2 м.

Растительные сообщества этой ассоциации распространены на всех обследованных болотных массивах. Кубышка малая встречается в составе сообщества на болоте Медвежьем (см. рис. 7). В геоботанических описаниях

сообществ отмечены восемь видов, из них семь видов сосудистых растений и один вид сфагновых мхов. Травяной ярус сложен доминирующим видом *Carex lasiocarpa* с проективным покрытием 10–90 % во всех описаниях с примесью *Rhynchospora alba* и *Scheuchzeria palustris*. Моховой покров образован небольшими скоплениями *Sphagnum cuspidatum*, встречающегося в трёх описаниях сообществ с проективным покрытием 5–10 %. В переобводнённых мочажинах болот Зуевского и Большого отмечается *Utricularia intermedia*. Число видов III–V классов постоянства – 5.

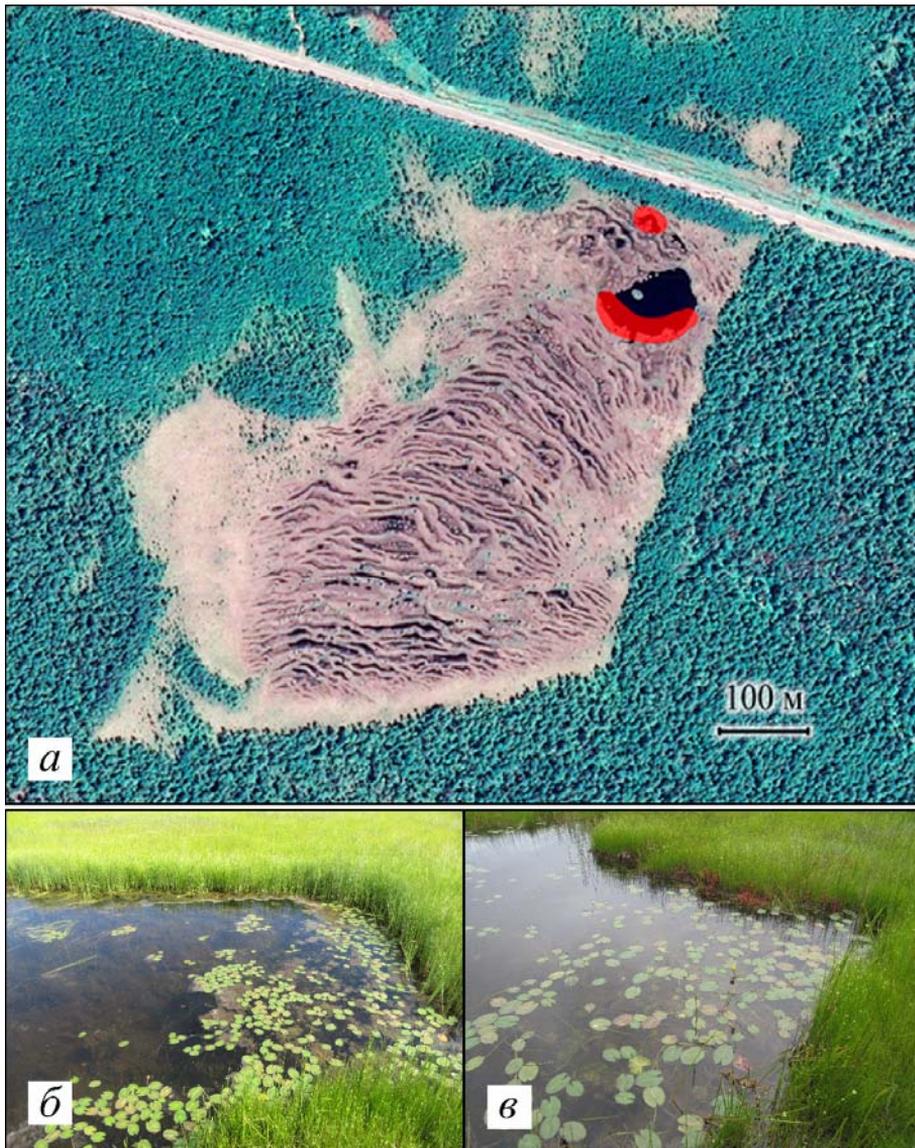


Рис. 5. Растительные сообщества на озёрных водоёмах западного болота Зуевского: а – схема размещения сообществ ассоциации пузырчатки малой + кубышки малой (выделены красной заливкой); б, в – сообщества с кубышкой малой на озёрных водоёмах болота

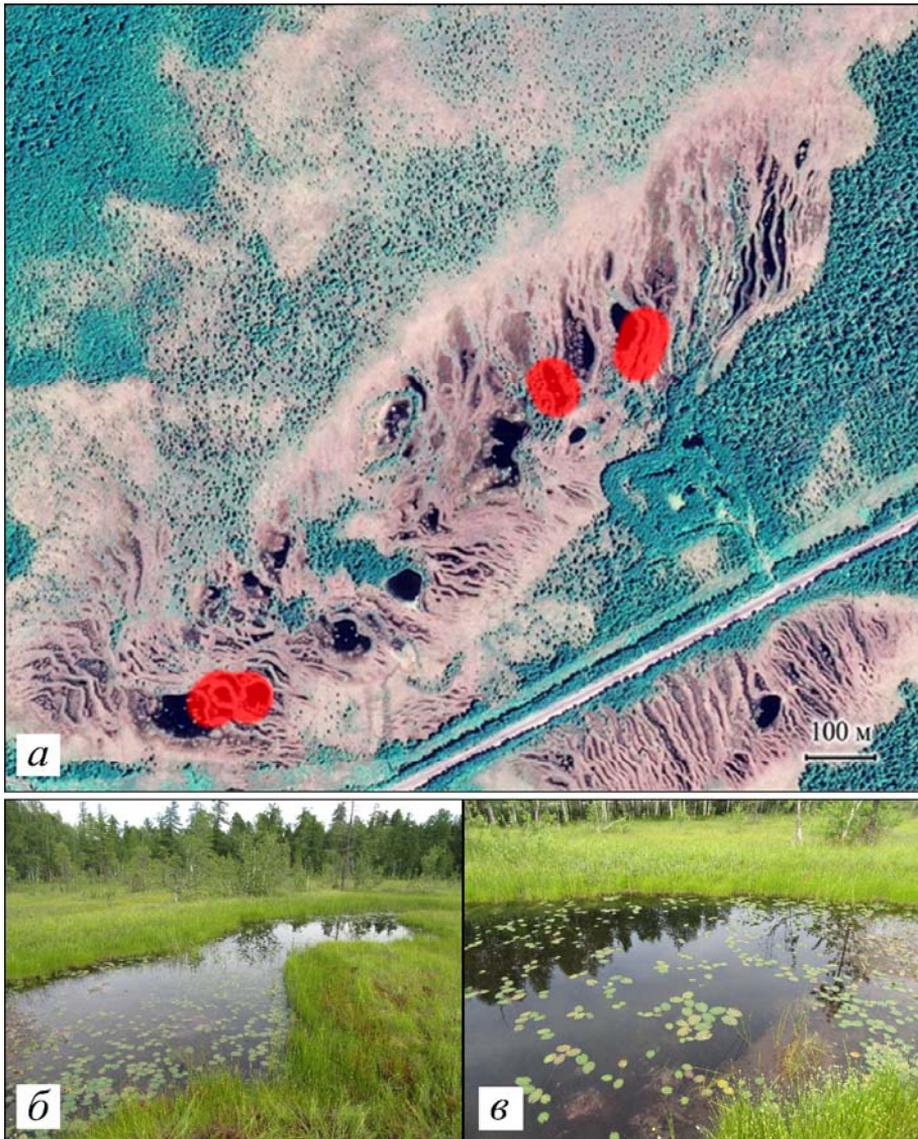


Рис. 6. Растительные сообщества на озёрных водоёмах аапа-болота Большого: *а* – схема размещения сообществ ассоциации пузырчатки малой + кубышки малой (выделены красной заливкой); *б, в* – сообщества с кубышкой малой на озёрных водоёмах болота

Локус насчитывает от шести до семи особей. Состояние можно оценить как неудовлетворительное – фиксируются отсутствие молодых особей, угнетённое состояние вегетативных органов, листья жёлтые с бурыми пятнами некрозов. Очевидно, осока волосистоплодная, будучи эдификатором сообщества, занимает большую часть водного зеркала и подавляет кубышку, снижая интенсивность её жизнедеятельности.

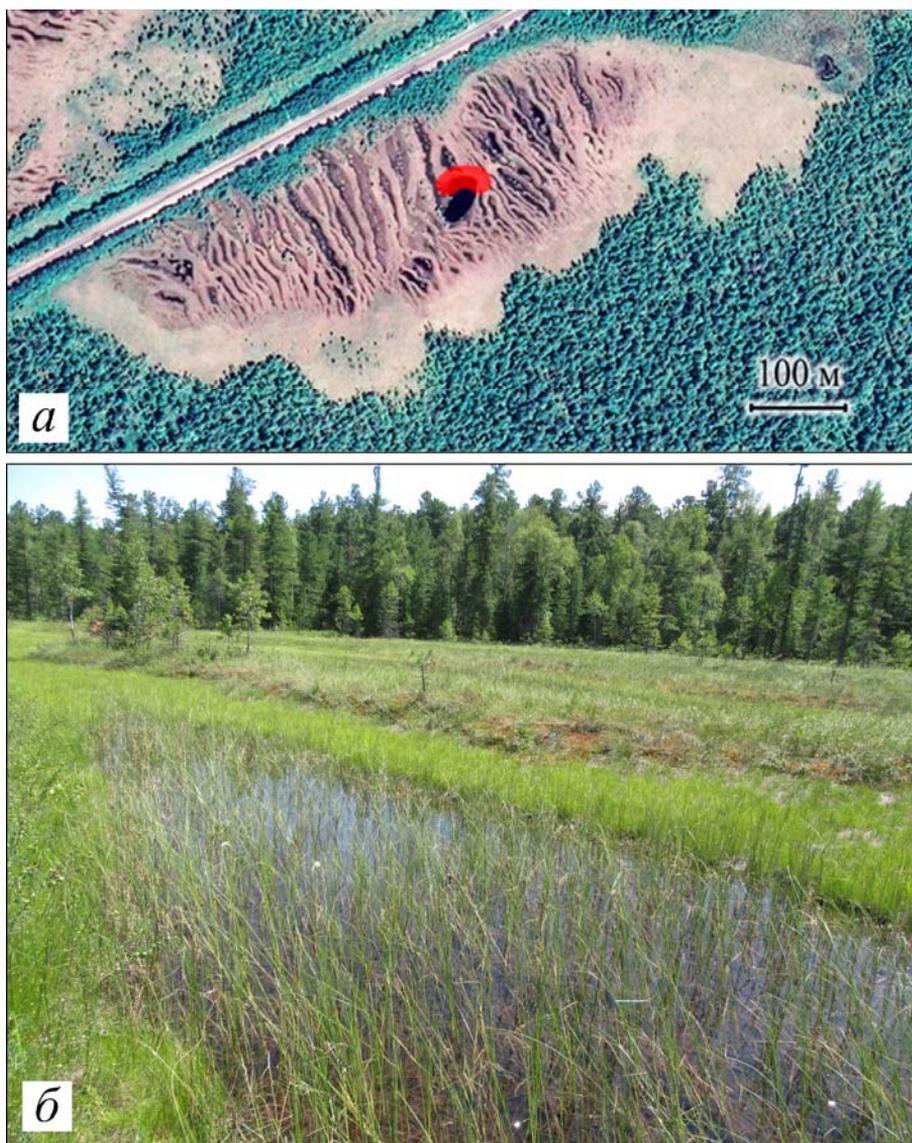


Рис. 7. Растительные сообщества на озёрных водоёмах аапа-болота Медвежьего: а – схема размещения сообществ ассоциации осоки волосистоплодной (выделены красной заливкой); б – сообщества с осокой волосистоплодной на озёрных водоёмах болота

Заключение

Результаты исследования сообществ кубышки малой на трёх изученных аапа-болотах на юго-востоке Прибайкалья показали обилие вида в мелких озёрных водоёмах на двух наиболее крупных из них: Зуевском и Большом. Здесь сообщества с кубышкой составляют ассоциацию с пузырчаткой малой, вид произрастает в оптимальных условиях, что подтверждает наличие большого числа молодых особей.

На небольшом болоте Медвежьем, где кубышка малоактивно участвует в ассоциации осоки волосистоплодной, оптимальные условия её произрастания очевидно нарушены, на что указывают малое число особей и угнетённое состояние вегетативных органов.

Статус охраняемого вида в регионе для кубышки малой важно сохранить в связи с имеющейся тенденцией к сокращению ареала. На исследованной локации вероятно усиление антропогенного воздействия вследствие близкого соседства двух крупных транспортных магистралей и перспективных масштабных работ по реконструкции федеральной автотрассы.

Характеризующиеся высоким видовым и ценоотическим разнообразием аапа-болота в междуречье Хара-Мурин и Снежной являются важным и одновременно оригинальным компонентом испытывающих особенно мощное антропогенное давление экосистем юго-восточного Прибайкалья. Присвоение комплексу этих аапа-болот охранного статуса станет весомым вкладом в дело сохранения уникальных природных условий, ландшафтного и биологического разнообразия в регионе. Одним из важных предварительных шагов в этом направлении должна стать инвентаризация флоры и растительности аапа-болот.

Список литературы

- Азовский М. Г., Чепинога В. В. Флора высших растений озера Байкал. Иркутск : Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2007. 157 с.
- Белозерцева И. А. Особенности почвенного покрова северо-восточного склона хребта Хамар-Дабан (Южное Прибайкалье) // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 11. С. 1077–1080.
- Боч М. С., Мазинг В. В. Экосистемы болот СССР. Л. : Наука, 1979. 188 с.
- Зверев А. А. Информационные технологии в исследованиях растительного покрова. Томск : ТМЛ-Пресс, 2007. 304 с.
- Зверев А. А. Методические аспекты применения фитоиндикационного анализа в изучении биоразнообразия // Сибирский экологический журнал. 2020. Т. 27, № 4. С. 401–415. <https://doi.org/10.15372/SEJ20200401>
- Зуева А. Д. Растительные сообщества *Nuphar pumila* (Nymphaeaceae) дистрофных озёр вблизи п. Мурино, Слюдянского района // Научные исследования и инновации. 2021. № 6. С. 6–11.
- Иванова М. М. Находки во флоре Прибайкалья и южного Забайкалья // Ботанический журнал. 1991. Т. 76, № 7. С. 1007–1016.
- Красная книга Иркутской области / ред. С. М. Трофимова. Улан-Удэ : Респ. тип., 2020. с.
- Красная книга Московской области / ред.: Т. И. Варлыгина, В. А. Зубакин, Н. Б. Никитский, А. В. Свиридов. МО : ПФ Верховье, 2018. 810 с.
- Красная книга Сахалинской области. Растения и грибы / ред.: В. М. Еремин, А. А. Таран. Кемерово : Технопринт, 2019, 354 с.
- Красная книга Свердловской области: животные, растения, грибы / ред. Н. С. Корытин. Екатеринбург : Мир, 2018. 450 с.
- Красная книга Хабаровского края: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений, грибов и животных. Воронеж : Мир, 2019. 604 с.
- Манданова Е. Ю., Латышева И. В. Сравнительный анализ атмосферных осадков на юге Иркутской области (на примере станций Хамар-Дабан и Иркутск) // Российская цивилизация: история, проблемы, перспективы : материалы XXVI регион. молодёж. науч.-практ. конф. Иркутск : Оттиск, 2022. С. 229–232.

- Напреенко М. Г. Флора и растительность верховых болот Калининградской области : дис. ... канд. биол. наук. Калининград, 2002. 291 с.
- Прейн Я. П. Материалы к флоре Иркутского округа // Известия ВСОРО. СПб., 1897. Т. 27, № 4. С. 191–225.
- Пьявченко Н. И. Торфяные болота. Их природное и хозяйственное значение. М. : Наука, 1985. 152 с.
- Рысин Л. П., Казанцева Т. Н. Метод ценопопуляционного анализа в геоботанических исследованиях // Ботанический журнал. 1975. Т. 60, № 2. С. 199–209.
- Сукачев В. Н. Болота, их образование, развитие и свойства // Сборник лекций дополнительных курсов для лесничих. СПб., 1914. С. 249–405.
- Флоренсов Н. А., Олюнин В. Н. Рельеф и геологическое строение // Предбайкалье и Забайкалье. М. : Наука, 1965. С. 23–85.
- Цыбжитов Ц. Х., Цыбжитов А. Ц. Почвы бассейна озера Байкал. Улан-Удэ : Изд-во БНЦ СО РАН, 2000. 172 с.
- Чечеткина Л. Г., Малышев Л. И. Сосудистые растения // Биота Витимского заповедника: флора. Новосибирск : Гео, 2005. С. 32–72.
- Braun-Blanquet J. Pflanzensociologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Wien ; New York : Springer-Verlag, 1964. 865 p.
- Climate change and land use threats to species of aapa mires, an EU priority habitat / R. K. Heikkinen, K. Aapala, A.-M. Maattanen, N. Leikola, L. Kartano, J. Aalto // J. Nat. Conserv. 2023. Vol. 73. 126390. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2023.126390>
- Masing V., Botch M., Läänelaid A. Mires of the former Soviet Union // Wetl. Ecol. Manag. 2010. Vol. 18, Is. 4. P. 397–433. <https://doi.org/10.1007/s11273-008-9130-6>
- Mires in Europe – Regional Diversity, Condition and Protection / F. Tanneberger, A. Moen, A. Barthelmes, E. Lewis, L. Miles, A. Sirin, C. Tegetmeyer, H. Joosten // Diversity. 2021. Vol. 13, Is. 18. 381. <https://doi.org/10.3390/d13080381>
- Recent and future hydrological trends of aapa mires across the boreal climate gradient / A. Salinen, J. Akanegbu, H. Marttila, T. Tahvanainen // J. Hydrol. 2023. Vol. 617, Pt. B. 129022. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2022.129022>
- Tahvanainen T. D. 3.2 Aapa mire // Factsheet, European Red List of Habitats. Mires Habitat Group, 2016. 10 p. <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://forum.eionet.europa.eu/european-red-list-habitats/library/terrestrial-habitats/d.-mires-and-bogs/d3.2-aapa-mire/download/en/1/D3.2%2520Aapa%2520mire.pdf&ved=2ahUKewiwwJDrw-qKAxUaJhAIHRbUBVIQFnoECA0QAQ&usg=AOvVaw2sMLQbgQGm-Kcblxd9nt8y>

References

- Azovskiy M.G., Chepinoga V.V. *Flora vysshikh vodnykh rasteniy ozera Baykal* [Flora of higher aquatic plants of Lake Baikal]. Irkutsk, Irkutsk St. Univ. Publ., 2007, 157 p. (in Russian)
- Belozertseva I.A. Osobennosti pochvennogo pokrova severo-vostochnogo sklona khrebtа Khamar-Daban (Yuzhnoe Pribaikal'e) [Features of soil cover of the northeastern slope of the Khamar-Daban ridge (Southern Prebaikalia)]. *Mezhdunarodnyi zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy*, 2016, no. 11, pp. 1077-1080. (in Russian)
- Boch M.S., Mazing V.V. *Ekosistemy bolot SSSR* [Ecosystems of swamps of the USSR]. St.-Petersb., Nauka Publ., 1979, 188 p. (in Russian)
- Zverev A.A. *Informatsionnyye tekhnologii v issledovaniyakh rastitelnogo pokrova* [Information technologies in studies of vegetation]. Tomsk, TML-Press Publ., 2007, 304 p. (in Russian)
- Zverev A.A. Metodicheskie aspekty primeneniya fitoindikatsionnogo analiza v izuchenii bioraznoobraziya [Methodological aspects of the use of phytoindication analysis in the study of biodiversity]. *Contemp. Probl. Ecol.*, 2020, no. 4, pp. 401-415. <https://doi.org/10.15372/SEJ20200401> (in Russian)
- Zueva A.D. Rastitelnye soobshchestva *Nuphar pumila* (Nymphaeaceae) distrofnyyh ozer vblizi p. Murino, Slyudyanskogo rajona [Plant communities of *Nuphar pumila* (Nymphaeaceae) of dystrophic lakes near the Murino settl., Slyudyansky district]. *Nauchnye issledovaniya i innovatsii* [Scientific Research and Innovations], 2021, no. 6, pp. 6-11. (in Russian)

Ivanova M.M. Nakhodki vo flore Pribajkal'ya i yuzhnogo Zabajkal'ya [Findings in the flora of the Baikal region and southern Transbaikalia]. *Botanicheskii Zhurnal*, 1991, vol. 76, no. 7, pp. 1007-1016. (in Russian)

Krasnaya kniga Irkutskoj oblasti [Red Book of the Irkutsk Region]. Trofimova S.M. (ed.). Ulan-Ude, Republican Printing House, 2020, 193 p. (in Russian)

Krasnaya kniga Moskovskoj oblasti [Red Book of the Moscow Region]. Varlygina T.I., Zubakin V.A., Nikitsky N.B., Sviridov A.V. (eds.). Moscow Region, Verkhovye Publ., 2018, 810 p. (in Russian)

Krasnaya kniga Sakhalinskoj oblasti. Ofitsialnoe izdanie: Rasteniya i griby [Red Book of the Sakhalin Region. Official publication: Plants and fungi]. Responsible eds.: V.M. Eremin, A.A. Taran. Kemerovo, TechnoPrint LLC, 2019, 354 p. (in Russian)

Krasnaya kniga Sverdlovskoj oblasti: zhivotnye, rasteniya, griby [Red Book of the Sverdlovsk Region: animals, plants, mushrooms]. Korytin N.S. (ed.). Ekaterinburg, Mir Publ., 2018, 450 p. (in Russian)

Krasnaya kniga Khabarovskogo kraja: Redkie i nakhodyashhiesya pod ugrozoy ischeznoventiya vidy rastenij, gribov i zhivotnykh [Red Book of Khabarovsk Krai: Rare and endangered species of plants, fungi and animals: official publication]. Voronezh, Mir Publ., 2019, 604 p. (in Russian)

Mandanova E.Yu., Latysheva I.V. *Sravnitelnyj analiz atmosferynykh osadkov na yuge Irkutskoj oblasti (na primere stantsij Khamar-Daban i Irkutsk)* [Comparative analysis of atmospheric precipitation in the south of the Irkutsk region (using the example of Khamar-Daban and Irkutsk stations)]. Proc. Of the 26th Regional Youth Sci. and Pract. Conf. Irkutsk, Ottisk Publ., pp. 229-232 (in Russian)

Napreenko M.G. *Flora i rastitel'nost verkhovykh bolot Kaliningradskoy oblasti* [Flora and vegetation of raised bogs of the Kaliningrad Region]. Dr sci. diss. Kaliningrad, 2002. 291 p. (in Russian)

Prein Ya.P. *Materialy k flore Irkutskogo okruga* [Materials on the flora of the Irkutsk district]. *Izvestiya VSORGO*. St. Petersburg, 1897, vol. 27, no. 4, pp. 191-225. (in Russian)

Pyavchenko N.I. *Torfyanые болота. Их природное и хозяйственное значение* [Peat bogs. Their natural and economic significance]. Moscow, Nauka Publ., 1985. 152 p. (in Russian)

Rysin L.P., Kazantseva T.N. *Metod tsenopopulyatsionnogo analiza v geobotanicheskikh issledovaniyakh* [Method of cenopopulation analysis in geobotanical research]. *Botanicheskii Zhurnal*, 1975, vol. 60, no. 2, pp. 199-209. (in Russian)

Sukachev V.N. *Bolota, ikh obrazovanie, razvitiye i svoystva* [Swamps, their formation, development and properties]. *Sbornik lektii dopolnitelnykh kursov dlya lesnichikh* [Collection of lectures of additional courses for foresters]. St. Petersburg, 1914, pp. 249-405. (in Russian)

Florensov N.A., Olyunin V.N. *Rel'ef i geologicheskoe stroenie* [Relief and geological structure] *Predbajkal'e i Zabajkal'e* [Prebaikalia and Transbaikalia]. Moscow, Nauka Publ., 1965, pp. 23-85 (in Russian)

Tsybzhitov Ts.Kh., Tsybzhitov A.Ts. *Pochvy bassejna ozera Bajkal* [Soils of the Lake Baikal basin]. Ulan-Ude, BSC SB RAS Publ., 2000, 172 p. (in Russian)

Chechetkina L.G., Malyshev L.I. *Sosudistye rasteniya* [Vascular plants]. *Biota Vitimskogo zapovednika: flora* [Biota of the Vitimsky Reserve: flora]. Novosibirsk, Geo Publ., 2005, pp. 32-72. (in Russian)

Braun-Blanquet J. *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde*. Wien, New York, Springer-Verlag, 1964. 865 p.

Masing V., Botch M., Läänelaid A. Mires of the former Soviet Union. *Wetl. Ecol. Manag.*, 2010, vol. 18, is. 4, pp. 397-433. <https://doi.org/10.1007/s11273-008-9130-6>

Sallinen A., Akanegbu J., Marttila H., Tahvanainen T. Recent and future hydrological trends of aapa mires across the boreal climate gradient. *J. Hydrol.*, 2023, vol. 617, pt. B, 129022. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2022.129022>

Heikkinen R.K., Aapala K., Maattanen A.-M., Leikola N., Kartano L., Aalto J. Climate change and land use threats to species of aapa mires, an EU priority habitat. *J. Nat. Conserv.*, 2023, vol. 73, 126390. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2023.126390>

Tanneberger F., Moen A., Barthelmes A., Lewis E., Miles L., Sirin A., Tegetmeyer C., Joosten H. Mires in Europe – Regional Diversity, Condition and Protection. *Diversity*, 2021, vol. 13, is. 18, 381. <https://doi.org/10.3390/d13080381>

Tahvanainen T.D. 3.2 Аапа mire. *Factsheet, European Red List of Habitats*. Mires Habitat Group, 2016, 10 p. Available at: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://forum.eionet.europa.eu/european-red-list-habitats/library/terrestrial-habitats/d.-mires-and-bogs/d3.2-aapa-mire/download/en/1/D3.2%2520Aapa%2520mire.pdf&ved=2ahUKEwiwJDw-qKAXUaJhAIHRbUBVIQFnoECA0QAQ&usg=A0vVaw2sMLQbgQGm-Kcbldx9nt8y>

Сведения об авторе

Самусенок Анна Дмитриевна
преподаватель
Иркутский государственный университет
Россия, 664003 г. Иркутск, ул. К. Маркса, 1
e-mail: euzuchia@yandex.ru

Information about the author

Samusenok Anna Dmitrievna
Lecturer
Irkutsk State University
1, K. Marx st., Irkutsk, 664003,
Russian Federation
e-mail: sergey_murik@mail.ru

Статья поступила в редакцию **15.04.2024**; одобрена после рецензирования **05.06.2024**; принята к публикации **17.06.2024**
Submitted **April, 15, 2024**; approved after reviewing **June, 05, 2024**; accepted for publication **June, 17, 2024**