

EDN: MCAJJA

УДК 582.32(571.16)

***Bryetum argenteo-violacei (Physcomitrellion patentis),  
a New Association from the Ob River Floodplain  
(the Tomsk Region, Russia)***

**Alexander P. Dyachenko<sup>a</sup> and Georgy S. Taran<sup>\*b</sup>**

<sup>a</sup>*Urals State Pedagogical University  
Ekaterinburg, Russian Federation*

<sup>b</sup>*West-Siberian Division of V. N. Sukachev Institute of Forest, SB RAS  
Branch of FRC «Krasnoyarsk Scientific Center» SB RAS  
Novosibirsk, Russian Federation*

Received 26.11.2022, received in revised form 13.02.2023, accepted 17.05.2023

**Abstract.** In Russia, the bryophyte vegetation included in the alliance *Physcomitrellion patentis* von Hübschmann 1957 (*Funarietalia hygrometricae* von Hübschmann 1957, *Psoretea decipientis* Mattick ex Follmann 1974) has been studied very little. Until recently, only one syntaxon of the alliance has been known in Russia, namely the subassociation *Riccio cavernosae-Physcomitrelletum patentis* (Allorge 1921) von Hübschmann 1957 *riccietosum frostii* Cortini Pedrotti et Aleffi 1990, which rarely occurs in northern Italy (*locus classicus*), but is common on the banks of the Ob and Irtysh in the taiga zone of Western Siberia. In 2021, in the south of the southern taiga section of the Ob River (Krivosheinsky District of the Tomsk Region, in the vicinity of the Kaibasovo Research Station), the authors studied original bryocoenoses with high abundances of *Physcomitrella patens* and *Bryum violaceum* using the Braun-Blanquet approach. These bryocoenoses are described as a new association of the *Physcomitrellion patentis*: *Bryetum argenteo-violacei* Dyachenko et Taran ass. nov. The diagnostic species of the association are *Bryum violaceum*, *Dicranella varia*, and *Barbula convoluta*. In six relevés, 16 species of mosses and 1 species of liverworts were revealed. The average moss projective cover is 80 %, the average species richness is 11 bryophyte species per relevé. In years when the water level is high during the low water period, the subassociation *Riccio cavernosae-Physcomitrelletum patentis riccietosum frostii* dominates the alluvial bryophyte vegetation in the study area. In years when the water level is extremely low during the low water period, the coenoses of the *Riccio-Physcomitrelletum riccietosum frostii* in higher parts of the bank are replaced by coenoses of the association *Bryetum argenteo-violacei*. For the first time, bryocoenoses with high constancy and abundance of *Bryum violaceum* have been

© Siberian Federal University. All rights reserved

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0).

\* Corresponding author E-mail address: gtaran@mail.ru

ORCID: 0000-0003-4598-6419 (Dyachenko A.); 0000-0003-3365-402X (Taran G.)

found not on arable lands, as is observed in European countries, but in natural ecotopes.

**Keywords:** *Bryum violaceum*, *Physcomitrella patens*, alluvial bryophyte communities, bryosociology, Braun-Blanquet approach, primary succession.

**Acknowledgments.** The study was carried out within the framework of the basic project of the V. N. Sukachev Institute of Forest SB RAS No. 0287–2021–0009. G. S. Taran thanks Prof. Michele Aleffi (University of Camerino, Italy) for information support. G. S. Taran expresses his gratitude to the team of the unique scientific facility “System of experimental bases located along the latitudinal gradient (<http://ckp-rf.ru/usu/586718/>)” for their help during field research at the Kaibasovo Research Station.

---

Citation: Dyachenko A. P., Taran G. S. *Bryetum argenteo-violacei (Physcomitrellion patentis)*, a new association from the Ob River floodplain (the Tomsk Region, Russia). J. Sib. Fed. Univ. Biol., 2023, 16(2), 149–163. EDN: MCAJJA

---



## ***Bryetum argenteo-violacei (Physcomitrellion patentis)*, новая ассоциация из поймы реки Оби (Томская область, Россия)**

**А. П. Дьяченко<sup>а</sup>, Г. С. Таран<sup>б</sup>**

<sup>а</sup>Уральский государственный педагогический университет  
Российская Федерация, Екатеринбург

<sup>б</sup>Западно-Сибирское отделение Института леса  
им. В. Н. Сукачева СО РАН –  
филиал ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН»  
Российская Федерация, Новосибирск

---

**Аннотация.** Моховая растительность, входящая в союз *Physcomitrellion patentis* von Hübschmann 1957 (порядок *Funarietalia hygrometricae* von Hübschmann 1957, класс *Psoretea decipiens* Mattick ex Follmann 1974), в России почти не изучена. До последнего времени в России был известен лишь один синтаксон этого союза, а именно субассоциация *Riccio cavernosae-Physcomitrelletum patentis* (Allorge 1921) von Hübschmann 1957 *riccietosum frostii* Cortini Pedrotti et Aleffi 1990, которая редка в северной Италии (*locus classicus*), но обычна на берегах Оби и Иртыша в таежной зоне Западной Сибири. В 2021 г. на юге южнотаежного отрезка реки Оби (Кривошеинский район Томской области, окрестности научно-исследовательской станции Кайбасово) авторы изучили методом Браун-Бланке оригинальные бриоценозы с высоким обилием *Physcomitrella patens* и *Bryum violaceum*. Эти бриоценозы описаны как новая ассоциация союза *Physcomitrellion patentis: Bryetum argenteo-violacei* Dyachenko et Taran ass. nov. Диагностические виды ассоциации: *Bryum violaceum*, *Dicranella varia*, *Barbula convoluta*. В шести описаниях выявлено 16 видов мхов и 1 вид печеночников. Среднее проективное покрытие мхов – 80 %, среднее видовое богатство –

11 видов мохообразных на описание. В годы, когда уровень воды в период межени высок, в аллювиальной бриофитной растительности в районе исследований преобладает субассоциация *Riccio cavernosae-Physcomitrelletum patentis riccietosum frostii*. В годы, когда уровень воды в период межени экстремально низок, ценозы *Riccio-Physcomitrelletum riccietosum frostii* на более высоких участках берега сменяются ценозами ассоциации *Bryetum argenteo-violacei*. Впервые бриоценозы с высокими постоянством и обилием *Bryum violaceum* найдены не на пахотных землях, как это наблюдается в странах Европы, а в природных экотопах.

**Ключевые слова:** *Bryum violaceum*, *Physcomitrella patens*, аллювиальные бриофитные сообщества, бриосоциология, метод Браун-Бланке, первичные сукцессии.

**Благодарности.** Исследования выполнены в рамках базового проекта Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН № 0287–2021–0009. Г. С. Таран благодарит Prof. Michele Aleffi (Университет Камерино, Италия) за информационную поддержку. За помощь в проведении полевых исследований на научно-исследовательской станции Кайбасово Г. С. Таран выражает благодарность коллективу уникальной научной установки «Система экспериментальных баз, расположенных вдоль широтного градиента (<http://ckp-rf.ru/usu/586718/>)».

Цитирование: Дьяченко, А. П. *Bryetum argenteo-violacei* (*Physcomitrellion patentis*), новая ассоциация из поймы реки Оби (Томская область, Россия) / А. П. Дьяченко, Г. С. Таран // Журн. Сиб. федер. ун-та. Биология, 2023. 16(2). С. 149–163. EDN: MСARJA

## Введение

В маловодные годы в конце вегетационного сезона на низких илистых берегах Оби и Иртыша в пределах таежной зоны можно встретить желтоватые участки, заселенные бриотерофитом фискомитреллой, *Physcomitrella patens* (Hedw.) Bruch et al. Аспект участков задается множеством спорогонов фискомитреллы, окрашенных в желтый цвет. В русской синтаксономической литературе такие сообщества отнесены к фискомитрелловой фации (*physcomitrellosum patentis*) субассоциации (субасс.) *Rorippo dogadovae-Limoselletum aquaticae rumicetosum ucranici* Taran 2005 (Таран, 2001, 2005а; Таран и др., 2018).

В европейской литературе, посвященной классификации открытых бриоценозов, характеризующихся, как правило, на небольших учетных площадках, подобные сообщества из-

вестны как ассоциация (асс.) *Riccio cavernosae-Physcomitrelletum patentis* (Allorge 1921) von Hübschmann 1957 (Hübschmann, 1957, 1986; Diekjobst, Ant, 1970; Janovicová, Kubinská, 2003; Schäfer-Verwimp, 2009; Marstaller, 2013). Близкие по составу среднетаежные отдельные сообщества из пойм Оби и Иртыша отличаются от европейских аналогов высоким постоянством *Riccia frostii* Aust. На этом основании Обь-Иртышские сообщества отнесены к асс. *Riccio cavernosae-Physcomitrelletum patentis*, а внутри нее выделены в субасс. *R.c.-Ph.p. riccietosum frostii* Taran 2005 (Таран, 2005б). Последняя оказалась синонимом очень редкой в Европе субасс. *R.c.-Ph.p. riccietosum frostii* Cortini Pedrotti et Aleffi 1990, описанной на севере Италии (Cortini Pedrotti, Aleffi, 1990).

В пойме р. Оби на южной границе подзоны южной тайги (Ильина и др., 1985) нами обна-

ружены оригинальные моховые ценозы с высоким обилием *Physcomitrella patens* и *Bryum violaceum*, заметно отличающиеся по видовой композиции от известных аналогов. Синтаксономической характеристике этих бриоценозов посвящено данное сообщение.

## Материалы и методы

Материал собран Г. С. Тараном в сентябре 2021 г. близ научно-исследовательской станции (НИС) Кайбасово (57°14'44"N, 84°11'05"E), расположенной в 12 км на запад-северо-запад от с. Никольского Кривошеинского района Томской области (Vorobyev et al., 2015). Станция – компонент уникальной научной установки «Система экспериментальных баз, расположенных вдоль широтного градиента (<http://ckp-rg.ru/usu/586718/>)».

Пять бриососоциологических описаний выполнены на учетных площадках (УП) величиной 4 дм<sup>2</sup> (Berg et al., 2016); из них четыре УП – квадратные, одна – прямоугольная (10×40 см). Одно описание (далее – оп.) сделано на квадрате размером 25 дм<sup>2</sup>. В пределах УП моховые дернины срезались вместе с подстилающим их слоем илистого наноса и помещались в пакет. Видовой состав и проективное покрытие (ПП) мхов в пакетах определил А. П. Дьяченко. Для этого применялась прозрачная палетка. На почвенно-моховой вырезке, помещенной в пакет, ПП мхов определялось с точностью до 1 %, ПП менее 0,5 % обозначалось знаком «+». Почвенные вырезки для бриоописания, выполненного на площади 25 дм<sup>2</sup>, разместились в семи пакетах: пяти больших (по 4,5 дм<sup>2</sup>) и двух малых (2 дм<sup>2</sup> и 0,5 дм<sup>2</sup>). В этом случае все показатели вычислялись сначала для отдельных пакетов, а затем пересчитывались для 25 дм<sup>2</sup> как средние арифметические ПП, взвешенные по площади соответствующих пакетов.

Синтаксономическую обработку материала методом Браун-Бланке (Westhoff, van der

Maarel, 1978) выполнил Г. С. Таран. Описание нового синтаксона проведено согласно правилам Международного кодекса фитоценологической номенклатуры (Theurillat et al., 2021). Номенклатура сосудистых растений приводится по С. К. Черепанову (1995), мхов – по М. С. Игнатову с соавт. (Ignatov et al., 2006), печеночников – по Н. А. Константиновой с соавт. (Konstantinova et al., 2009).

## Результаты и обсуждение

### *Синтаксономический анализ кайбасовских бриоценозов на уровне ассоциации*

В шести описаниях отмечено 16 видов мхов, 1 вид печеночников и 8 видов сосудистых растений. Для оценки оригинальности материала, собранного близ НИС Кайбасово, его сравнили с сообществами асс. *Riccio cavernosae-Physcomitrelletum patentis* (далее – *Riccio-Physcomitrelletum*), ранее изученными в Европе и Западной Сибири (табл. 1).

В локальных европейских наборах описаний субасс. *Riccio-Physcomitrelletum typicum* виды *Physcomitrella patens* и *Riccia cavernosa* обычно указаны с высоким постоянством (табл. 1, столбцы 1, 2, 5, 6), но в некоторых из них *Riccia cavernosa* отсутствует либо редко (столбцы 3, 4). Обь-Иртышские таежные сообщества субасс. *Riccio-Physcomitrelletum riccietosum frostii* (столбцы 8, 9) вполне соответствуют протологу этого бриосинтаксона, приведенному из северной Италии (столбец 7).

С лесостепного отрезка р. Оби в составе субасс. *Cypero-Limoselletum riccietosum frostii* Taran 2019 приводятся два описания, сделанные на УП в 10 м<sup>2</sup> (Таран, 2019: табл. 2, оп. 25, 26). Состав и ПП мохообразных в этих описаниях таковы: *Riccia frostii* 35–40 %, *Riccia cavernosa* г–г, *Physcomitrella patens* г–+. Поскольку ПП сосудистых растений в описаниях невелико (5–7 %), их можно интерпретировать и как фа-

Таблица 1. Европейские и западносибирские сообщества с доминированием *Physcomitrella patens* и *Riccia* spp.Table 1. European and West Siberian communities dominated by *Physcomitrella patens* and *Riccia* species

Номер синтаксона	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Страна либо регион России	Ге	Фр	Ге	Ге	Че	Ит	Ит	ХМ	ТО	ТО	ТО	Ге
Число описаний	5	5	5	8	5	14	11	10	10	5	6	10
Средняя площадь, дм <sup>2</sup> , м <sup>2</sup>	3	–	–	1	8	1,3	1,6	1	<b>33</b>	<b>10</b>	7,5	1–2
Среднее ПП мохообразных, %	39	–	–	94	62	85	80	17	36	7	80	70
Среднее ПП сосудистых, %	0	–	–	0	0	0	0	+	1,5	21	0,5	–
Среднее ЧВ мохообразных	5,0	3,8	4,8	3,4	6,6	2,9	3,5	2,9	4,8	6,8	11,0	5,8
Общее ЧВ мохообразных	9	7	9	4	10	7	7	3	5	11	17	9
<b>Д. в. асс. <i>Riccio cavernosae-Physcomitrelletum</i></b>												
<i>Physcomitrella patens</i>	V <sup>13</sup>	IV	V	V <sup>5</sup>	V <sup>13</sup>	V <sup>+2</sup>	V <sup>14</sup>	V <sup>2</sup>	V <sup>23</sup>	V <sup>12</sup>	V <sup>24</sup>	V <sup>34</sup>
<i>Riccia cavernosa</i>	III <sup>+2</sup>	IV	.	I <sup>+</sup>	V <sup>23</sup>	V <sup>14</sup>	III <sup>+2</sup>	V <sup>+1</sup>	V <sup>r1</sup>	V <sup>+2</sup>	.	.
<b>Д. в. субасс. <i>Riccio-Physcomitrelletum riccietosum frostii</i></b>												
<i>Riccia frostii</i>	.	.	.	.	.	.	V <sup>+3</sup>	V <sup>+1</sup>	V <sup>+1</sup>	V <sup>+2</sup>	.	.
<b>Д. в. кайбасовских бриоценозов (далее – асс. <i>Bryetum argenteo-violacei</i>)</b>												
<i>Bryum violaceum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V <sup>+</sup>	V <sup>2</sup>	.
<i>Dicranella varia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III <sup>+</sup>	V <sup>12</sup>	.
<i>Barbula convoluta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II <sup>r</sup>	V <sup>1</sup>	.
<b>Д. в. субасс. <i>Riccio-Physcomitrelletum phascetosum cuspidati</i></b>												
<i>Pohlia melanodon</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V <sup>+1</sup>	V <sup>+2</sup>
<i>Barbula unguiculata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV <sup>+1</sup>	III <sup>+2</sup>
<i>Tortula acaulon</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I <sup>+</sup>	V <sup>+2</sup>
<i>Dicranella staphylina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II <sup>+</sup>
<b>Д. в. союза <i>Physcomitrellion patentis</i></b>												
<i>Botrydium granulatum</i>	III <sup>+2</sup>	II	.	IV <sup>r+</sup>	V <sup>12</sup>	V <sup>+2</sup>	V <sup>+2</sup>	.	I <sup>r</sup>	.	.	.
<i>Pseudophemerum nitidum</i>	I <sup>2</sup>	.	.	.	I <sup>+</sup>	III <sup>+1</sup>	IV <sup>+1</sup>	.	.	.	.	.
<i>Physcomitrium pyriforme</i>	III <sup>+1</sup>	.	IV	.	.	I <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>	.	.	.	.	.
<i>Physcomitrium sphaericum</i>	.	IV	.	.	.	.	.	.	V <sup>r+</sup>	.	.	.
<i>Physcomitrium eurystomum</i>	.	.	.	V <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	I <sup>r</sup>	.	.
<i>Riccia huebeneriana</i>	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Д. в. порядка <i>Funarietalia hygrometricae</i></b>												
<i>Leptobryum pyriforme</i>	.	.	II	.	.	.	.	.	.	I <sup>r</sup>	V <sup>+1</sup>	IV <sup>+2</sup>
<i>Marchantia polymorpha</i>	.	.	.	.	I <sup>+</sup>	.	.	.	V <sup>r1</sup>	.	I <sup>+</sup>	+
<i>Bryum klinggraeffii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V <sup>+2</sup>
<b>Д. в. класса <i>Psoretea decipiens</i></b>												
<i>Tortula truncata</i>	III <sup>+1</sup>	I	III	.	.	.	.	.	.	.	II <sup>+1</sup>	.
<i>Riccia glauca</i>	II <sup>+</sup>	I	.	.	II <sup>+</sup>	.	.	.	.	.	.	.
<b>Прочие виды мохообразных</b>												
<i>Bryum caespiticium</i>	I <sup>+</sup>	.	II	.	.	.	.	.	.	.	V <sup>+1</sup>	.
<i>Bryum argenteum</i>	.	I	II	I <sup>2</sup>	II <sup>+2</sup>	+	+	.	.	V <sup>+</sup>	V <sup>13</sup>	.
<i>Ceratodon purpureus</i>	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	V <sup>+</sup>	.

Продолжение табл. 1

Continuation of the Table 1

Номер синтаксона	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Pohlia camptotrachela</i>	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bryum funckii</i>	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Riccia fluitans</i>	.	.	.	.	II <sup>+1</sup>	.	.	.	.	.	.	.
<i>Brachythecium rutabulum</i>	.	.	.	.	II <sup>+</sup>	.	.	.	.	.	.	.
<i>Amblystegium humile</i>	.	.	.	.	.	II <sup>+</sup>	.	.	.	.	.	.
<i>Amblystegium serpens</i>	.	.	.	.	.	II <sup>+</sup>	+	.	.	.	.	.
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II <sup>+1</sup>	.
Прочие водоросли												
<i>Vaucheria</i> sp.	.	.	.	.	.	V <sup>+3</sup>	V <sup>+1</sup>	.	.	.	.	.
<i>Algae</i> sp. div.	II <sup>+1</sup>	.	.	.	III <sup>12</sup>	.	.	.	.	.	.	.

Примечания. Синтаксоны: 1–6 – субасс. *Riccio cavernosae-Physcomitrelletum typicum* (Allorge 1921) v. Hübschm. 1957; 7–8 – субасс. *Riccio cavernosae-Physcomitrelletum riccietosum frostii* Cortini Pedrotti et Aleffi 1990; 9 – субасс. *Rorippo dogadovae-Limoselletum aquaticae rumicetosum ucranici* Taran 2005 (syn. субасс. *Cypero-Limoselletum rumicetosum ucranici* Taran 2001), фацция *physcomitrellosum patentis*; 10 – синузия мохообразных в ценозах субасс. *Rorippo dogadovae-Limoselletum aquaticae juncetosum nastanthii* Taran in Taran et al. 2018; 11 – бриоценозы из окрестностей НИС Кайбасово, обсуждаемые в статье; 12 – субасс. *Riccio cavernosae-Physcomitrelletum phascetosum cuspidati* Marstaller 2013. Источники информации по синтаксонам: 1 – Hübschmann, 1957; 2–3 – Hübschmann, 1986; 4 – Schäfer-Verwimp, 2009; 5 – Janovicová, Kubinská, 2003; 6–7 – Cortini Pedrotti, Aleffi, 1990; 8 – Таран, 2005; 9 – Таран, 2001; 10 – Таран и др., 2018; 11 – Дьяченко, Таран, настоящая статья; 12 – Marstaller, 2013. Страны: Ге – Германия, Фр – Франция, Че – Чехия, Ит – Италия. Регионы России: ХМ – Ханты-Мансийский автономный округ, ТО – Томская область. Условные знаки: Д. в. – диагностические виды; «–» – нет данных; ПП – проективное покрытие; ЧВ – число видов. Классы постоянства: «+» – 6–10 %; I – 11–20 %; II – 21–40 %; III – 41–60 %; IV – 61–80 %; V – 81–100 %. ПП видов указано в баллах: «г» – не более 0,01 %; «+» – более 0,01, но менее 1 %; «1» – 1–5 %; «2» – 6–25 %; «3» – 26–50 %; «4» – 51–75 %; «5» – 76–100 %. Для видов справа от класса постоянства надстрочными индексами (баллами ПП) указан полный диапазон варьирования ПП; для экономии места черточка между баллами опущена: V<sup>+2</sup> означает V<sup>+2</sup>, II<sup>+</sup> – II<sup>+2</sup>, и т.д. Виды мохообразных и водорослей, чье постоянство не превышает I класса, в таблице не указаны. Виды сосудистых не указаны.

цию *ricciosum frostii* в составе субасс. *Riccio-Physcomitrelletum riccietosum frostii*.

На кайбасовском отрезке Оби субасс. *Riccio-Physcomitrelletum riccietosum frostii* довольно обычна, но к середине сентября на самых высоких участках риччии (*Riccia cavernosa*, *Riccia frostii*) могут отмирать, что особенно ярко проявляется в годы с экстремально низкой летне-осенней меженью. Субасс. *R.c.-Ph.p. riccietosum frostii* в типичном виде на кайбасовском участке детально нами не описана. О ее видовом составе можно судить, обратившись к описаниям пространственно смежных с нею сообществ субасс. *Rorippo dogadovae-Limoselletum aquaticae juncetosum nastanthii* Taran in Taran et al. 2018 (Таран и др.,

2018), в которых аллювиальные мхи и печеночники, входящие в субасс. *R.c.-Ph.p. riccietosum frostii*, образуют напочвенную синузию. Во второй половине августа 2017 г. в составе таких синузий (столбец 10) с V классом постоянства отмечены *Bryum violaceum* и *Bryum argenteum*. По набору этих двух видов кайбасовские сообщества субасс. *R.c.-Ph.p. riccietosum frostii* можно назвать вариантом *Bryum violaceum*.

На поздней стадии развития (к середине-концу сентября) эти виды увеличивают ПП в бриоценозах (*Bryum violaceum* V<sup>2</sup>, *Bryum argenteum* V<sup>13</sup>), к ним же добавляется еще одна группа видов высокого постоянства: *Dicranella varia* V<sup>12</sup>, *Barbula convoluta* V<sup>1</sup>, *Bryum caespitium* V<sup>+1</sup>, *Leptobryum pyriforme* V<sup>+1</sup>, *Pohlia*

*melanodon* V<sup>+</sup>, *Ceratodon purpureus* V<sup>+</sup>, *Barbula unguiculata* IV<sup>+</sup> (табл. 1, столбец 11).

Некоторое сходство с кайбасовскими ценозами (столбец 11) можно найти в сообществах из Германии (столбец 12), известных как субасс. *Riccio cavernosae-Physcomitrelletum patentis phascetosum cuspidati* Marstaller 2013 (Marstaller, 2013). Субасс. *R.c.-Ph.p. phascetosum cuspidati* заметно отличается от прочих локальных наборов асс. *Riccio-Physcomitrelletum*: в ней не только отсутствует *Riccia cavernosa*, но и с высоким постоянством отмечена весома группа видов, входящих в диагнозы иных союзов класса *Psoretea decipiens* Mattick ex Follmann 1974: *Tortula acaulon* (= *Phascum cuspidatum*), *Pohlia melanodon*, *Bryum klinggraeffii*, *Barbula unguiculata*. По этой причине субасс. *R.c.-Ph.p. phascetosum cuspidati*, на наш взгляд, близка к уровню самостоятельной ассоциации.

Сравнение субасс. *R.c.-Ph.p. phascetosum cuspidati* с бриоценозами из окрестностей НИС Кайбасово позволяет выявить видовую специфику последних. Ее определяют *Bryum violaceum*, *Dicranella varia*, *Barbula convoluta*. Поскольку изученные нами южнотаежные обские сообщества существенно отличаются от европейских и среднетаежных обских, они заслуживают описания в ранге новой ассоциации.

Асс. *Bryetum argenteo-violacei* Dyachenko et Taran ass. nov. hoc loco.

Номенклатурный тип (*holotypus hoc loco*) – оп. 3 (табл. 2): полевой номер 166, 27.09.2021, Томская область, Кривошеинский район, окрестности научно-исследовательской станции Кайбасово, илистый берег р. Оби, площадь описания 4 дм<sup>2</sup> (10×40 см), 57°14'55.7" N, 84°11'15.1" E, 61 м над уровнем моря, авторы описания – Г. С. Таран (сбор мхов и общая характеристика учетной площадки) и А. П. Дьяченко (определение видов мхов и их проективного покрытия).

Диагностические виды: *Bryum violaceum*, *Dicranella varia*, *Barbula convoluta*.

Асс. *Bryetum argenteo-violacei* включается в союз *Physcomitrellion patentis* von Hübschmann 1957 (Hübschmann, 1957, 1986).

Ценозы асс. *Bryetum argenteo-violacei* отмечены на левобережном побочне р. Оби. Они занимают небольшие открытые илистые либо илисто-песчаные площадки в новейшей прирусловой зоне. Изученные бриоценозы (табл. 2) сбоку умеренно притенены: невысокими куртинами ив (оп. 1, 2, 6) либо разреженным травостоем многолетних трав (оп. 3–5). Толщина речного ила под УП варьирует от 0,5 до 13 см, под илом залегает песок.

Массовое развитие спорофитов на всех УП отмечалось только у *Physcomitrella patens*. Изредка спорофиты отмечались еще у трех видов (табл. 2): *Tortula acaulon* (оп. 2), *Tortula truncata* (оп. 3, 4), *Bryum argenteum* (оп. 4).

*Bryum violaceum* имеет ряд интересных особенностей. В России он довольно редок. В Западной Сибири он найден в г. Когалыме Ханты-Мансийского автономного округа (Zolotov, 2006), удаленном на 777 км на север от НИС Кайбасово, и на юге Тюменской области (Игнатов, 2018). В европейской части России *Bryum violaceum* отмечен в Ленинградской, Московской, Костромской, Рязанской, Курской, Орловской областях, Пермском крае и Республике Карелия, на Дальнем Востоке – в Камчатском и Приморском краях (Игнатов, 2018). В русской литературе по бриосоциологии *Bryum violaceum* не упоминается.

В Европе *Bryum violaceum* известен как типичный обитатель пахотных полей (Callaghan, Ashton, 2008; Preston et al., 2010; Andriušaitytė, Jukonienė, 2010; Hofmann, Schröder, 2014; Bisang et al., 2021), тогда как на берегах Оби произрастает в природных экотопах. В 2017–2022 гг. у НИС Кайбасово этот мох регулярно регистрируется нами на открытых участках и в напочвенном ярусе фитоценозов, характерных для активной прирусловой зоны и входящих в клас-

Таблица 2. Асс. *Bryetum argenteo-violacei* Dyachenko et Taran ass. nov.Table 2. Ass. *Bryetum argenteo-violacei* Dyachenko et Taran ass. nov.

Номер описания	1	2	3	4	5	6	П-во
Полевой номер	154	165	166	167	168	169	
Высота над уровнем моря, м	62	61	61	61	61	62	
Площадь описания, дм <sup>2</sup>	25	4	4	4	4	4	
ПП всходов ив, %	+	0	1	0,5	0	0	
ПП трав, %	r	0	+	0,5	1	0,5	
ПП мхов, %	74	73	91	89	76	74	
Число видов мхов	10	11	13	10	12	9	
Число видов печеночников	1	0	0	0	0	0	
Число видов сосудистых	3	0	3	4	2	1	
Толщина ила, см	1	0,5	13	13	1	0,8	
Уклон поверхности, градусы	12	10	7	10	0	2	
Экспозиция	С	3	С	С	–	С	

Д. в. ассоциации *Bryetum argenteo-violacei*

<i>Bryum violaceum</i>	13	21	12	14	21	18	V <sup>2</sup>
<i>Dicranella varia</i>	2	4	5	5	8	4	V <sup>12</sup>
<i>Barbula convoluta</i>	1,5	3	2	3	2	4	V <sup>1</sup>

Д. в. союза *Physcomitrellion patentis*

<i>Physcomitrella patens</i>	42	12	53	42	23	40	V <sup>24</sup>
------------------------------	----	----	----	----	----	----	-----------------

Д. в. порядка *Funarietalia hygrometricae*

<i>Pohlia melanodon</i>	3	0,7	2	3	2	3	V <sup>+1</sup>
<i>Leptobryum pyriforme</i>	3	.	3	4	0,7	1,5	V <sup>+1</sup>

Д. в. класса *Psoretea decipiensis*

<i>Barbula unguiculata</i>	+	0,7	1	.	0,7	1,5	IV <sup>+1</sup>
<i>Tortula truncata</i>	.	.	+	2	.	.	II <sup>+1</sup>
<i>Tortula acaulon</i>	.	0,7	.	.	.	.	I <sup>+</sup>
<i>Weissia controversa</i>	.	.	+	.	.	.	I <sup>+</sup>

## Прочие виды мохообразных

<i>Bryum argenteum</i>	9	31	12	13	15	2	V <sup>13</sup>
<i>Ceratodon purpureus</i>	+	+	+	+	+	+	V <sup>+</sup>
<i>Bryum caespiticium</i>	+	0,7	1	3	0,7	.	V <sup>+1</sup>
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	.	+	.	.	2	.	II <sup>+1</sup>
<i>Bryum cf. lonchocaulon</i>	.	.	.	.	0,7	.	I <sup>+</sup>
<i>Bryum creberrimum</i>	.	.	+	.	.	.	I <sup>+</sup>
<i>Marchantia polymorpha</i>	+	.	.	.	.	.	I <sup>+</sup>

## Сосудистые растения

<i>Equisetum arvense</i>	r	.	+	+	.	0,5	IV <sup>++</sup>
<i>Salix alba</i> (juv.)	+	.	1	0,5	.	.	III <sup>+1</sup>
<i>Chenopodium rubrum</i>	.	.	.	.	0,5	.	I <sup>+</sup>
<i>Rorippa dogadovae</i>	.	.	.	.	0,5	.	I <sup>+</sup>
<i>Juncus compressus</i>	.	.	+	.	.	.	I <sup>+</sup>



Продолжение табл. 2

Continuation of the Table 2

Номер описания	1	2	3	4	5	6	П-во
<i>Dichostylis micheliana</i>	.	.	.	+	.	.	I <sup>+</sup>
<i>Eleocharis palustris</i>	.	.	.	+	.	.	I <sup>+</sup>
<i>Salix triandra</i> (juv.)	+	.	.	.	.	.	I <sup>+</sup>

Примечания. П-во – постоянство; ПП – проективное покрытие; Д. в. – диагностические виды; juv. – всходы. Расстояние между оп. 3 и 4 – 1 м. ПП видов в описаниях указано в процентах; «+» – ПП менее 0,5 %. Серой заливкой выделено описание-голотип ассоциации. Даты описаний: 1 – 7.09.2021; 2–5 – 27.09.2021; 6 – 28.09.2021. Координаты описаний: 1 – 57°15'13.3"N, 84°11'58.5"E; 2 – 57°14'57.3"N, 84°11'19.2"E; 3–4 – 57°14'55.7" N, 84°11'15.1" E; 5 – 57°14'55.7"N, 84°11'14.0"E; 6 – 57°15'13.6"N, 84°11'59.7"E.

сы *Isoëto-Nanojuncetea*, *Bidentetea tripartitae*, *Phragmito-Magnocaricetea*, *Salicetea purpureae*.

Наконец, в Европе *Bryum violaceum* причисляется к диагностическим видам союза *Phascion cuspidati* Waldheim ex v. Krusenstjerna 1945 (Schlüsslmayr, 2001; Bardat, Hauguel, 2002; Marstaller, 2008; Puglisi, Privitera, 2012). Оптимум прочих диагностических видов асс. *Bryetum argenteo-violacei* также лежит за пределами союза *Physcomitrellion: Dicranella varia* – диагностический вид асс. *Dicranelletum rubrae* Giacomini 1939, входящей в союз *Phascion cuspidati*, *Barbula convoluta* – диагностический вид асс. *Barbuletum convolutae* Hadàc et Šmarda 1944 из ксерофильного союза *Grimaldion fragrantis* Šmarda et Hadàc (Bardat, Hauguel, 2002; Marstaller, 2009, 2010; Schubert, 2009; Puglisi, Privitera, 2012).

Таким образом, в асс. *Bryetum argenteo-violacei* прослеживается переход от гигрофитного союза *Physcomitrellion patentis* к мезофитному союзу *Phascion cuspidati*, что можно объяснить особенностями сезонной и погодичной динамики уровней воды в русле р. Оби.

Сообщества пойменного эфемеретума развиваются на низких уровнях речных берегов, где из-за позднего освобождения участков суши от воды не могут формироваться сомкнутые ценозы многолетних трав. Этот высотный береговой пояс назван поясом пойменных эфе-

меров (Таран, 2001). На Оби близ Кайбасова верхняя граница пояса эфемеров совпадает с нижней границей микропояса сомкнутых подбеловых (*Petasites spurius*) лугов, известных как асс. *Physcomitrello-Petasitetum spurii* Taran et al. 2018 из класса *Phragmito-Magnocaricetea* (Таран и др., 2018). В поясе пойменных эфемеров на кайбасовском отрезке Оби преобладают комплексы ценозов, относимых к субасс. *Rorippo dogadovae-Limoselletum aquaticae juncetosum nastanthi* Taran in Taran et al. 2018 (Таран и др., 2018) и *Riccio-Physcomitrelletum riccietosum frostii* и асс. *Bryetum argenteo-violacei*.

Нижняя высотная граница пояса эфемеров подвижна и определяется динамикой осушения речных берегов в период вегетации. Ориентировочно нижнюю границу можно провести по линии берега, освободившейся от воды месяц назад. Месяц – достаточное время, чтобы пойменные эфемеры обнаружили себя массовым появлением иматурных, виргинильных и молодых генеративных особей. В 2017 г. нижняя граница пояса эфемеров опускалась до уровня, соответствующего 370 см над нулем гидропоста с. Никольского.

Верхняя граница пояса пойменных эфемеров в окрестностях Кайбасова выявлена в 2017 г. благодаря кратковременному (26–27 июля) подъему воды до 532 см над нулем Никольского

гидропоста, что вызвало массовое отмирание риччий на затопленных речных берегах. Узкая полоса с живыми и обильными риччиями (Таран и др., 2018: табл. 1, оп. 10) возвышалась над линией затопления на 33 см, упиравшись в нижнюю границу микропояса подбеловых лугов. Таким образом, верхняя граница пояса пойменных эфемеров у Кайбасова соответствует уровню 565 см над нулем гидропоста с. Никольского.

Асс. *Bryetum argenteo-violacei* объединяет ценозы, приуроченные к верхней полосе пояса пойменных эфемеров. Сообщества этой ассоциации отмечены в годы с экстремально низкой летне-осенней меженью. В годы высокой межени вероятнее формирование ценозов субасс. *R.c.-Ph.p. riccietosum frostii*, отнесенных выше к варианту *Bryum violaceum*.

Поясним это на примере ранее опубликованного описания, в коем синузия мхов и риччий выражена достаточно ярко (Таран и др., 2018, табл. 1, оп. 10). Перечислим самые обильные виды этого описания (ПП дано в %): *Salix alba* (juv.) 12, *Rorippa palustris* 3, *Limosella aquatica* 0,5, *Rorippa dogadovae* 0,4, *Filaginella pilularis* 0,3, *Plantago intermedia* 0,3, *Riccia frostii* 7, *Riccia cavernosa* 7, *Physcomitrella patens* 6. Поскольку покров сосудистых растений в этом сообществе разрежен, его можно рассматривать как комплекс микроценозов из всходов ветлы, одно- и малолетних трав и открытых мохово-риччиевых участков. Последние – не что иное, как субасс. *R.c.-Ph.p. riccietosum frostii*, вар. *Bryum violaceum* (рис. 1).

В приведенном выше описании риччии наблюдались до сентября, что можно объяснить высокой меженью. В 2017 г. эта учетная площадка (УП), высота которой соответствует диапазону 532–565 см над нулем графика Никольского гидропоста, освободилась от воды 23 июня и ко дню описания (18 августа) оставалась незатопленной уже 56 дней. К началу

августа уровень воды упал до 437 см, 6 числа поднялся до 506 см, 18 августа вновь упал до 420 см над нулем гидропоста с. Никольского. Таким образом, разница высот между уровнем воды в Оби и нижней высотной границей УП на день описания составила 112 см, а за 12 дней до этого равнялась лишь 26 см.

Иная ситуация сложилась в 2021 г. Линия берега, соответствующая уровню 532 см, освободилась от воды 7 июля. Уровень воды в Оби неуклонно снижался и к 18 августа достиг 270 см, что на 262 см ниже нижней границы рассмотренного выше описания (Таран и др., 2018, оп. 10 в табл. 1). К 7 сентября, дню первого описания ценозов асс. *Bryetum argenteo-violacei* (данная статья, табл. 2, оп. 1), уровень воды упал до 238 см (разница уровней – 296 см), к 16–18 сентября – до 199 см (разница – 333 см), а на дни последних описаний (табл. 2, оп. 2–6) вновь поднялся до 229–234 см. Таким образом, быстрое отмирание риччий в ценозах асс. *Bryetum argenteo-violacei* (рис. 2) можно объяснить иссушением прирусловых песков, залегающих под верхней илистой коркой, обжитой аллювиальными мхами.

#### *Союз Physcomitrellion patentis* в системе высших синтаксонов

Автор союза *Physcomitrellion* сначала обособил его в пор. *Physcomitrelletalia patentis* и класс *Physcomitrelletea patentis* (Hübschmann, 1957), но в дальнейшем перенес в пор. *Funarietalia hygrometricae* von Hübschmann 1957 (Hübschmann, 1986).

С конца 80-х годов прошлого века союз *Physcomitrellion patentis* чаще всего включается бриосоциологами в пор. *Funarietalia hygrometricae* (Cortini Pedrotti, Aleffi, 1990; Bardat, Hauguel, 2002; Puglisi, Privitera, 2012; Marstaller, 2013), сам же пор. *Funarietalia* они относят в классы *Barbuletea unguiculatae* Mohan 1978 (Cortini Pedrotti, Aleffi, 1990;



Рис. 1. Ценоз субасс. *Riccio-Physcomitrelletum riccietosum frostii* (вар. *Bryum violaceum*) в пойме р. Оби близ научно-исследовательской станции Кайбасово, 18.08.2017. Ведущие виды: 1 – *Physcomitrella patens*, 2 – *Riccia cavernosa*, 3 – *Riccia frostii* (женское слоевище), 4 – *R. frostii* (мужское слоевище). Автор Г. С. Таран

Fig. 1. The coenose of the *Riccio-Physcomitrelletum riccietosum frostii* (var. *Bryum violaceum*) in the Ob River floodplain near the Kaibasovo Research Station, 18.08.2017. Leading species: 1 – *Physcomitrella patens*, 2 – *Riccia cavernosa*, 3 – *Riccia frostii* (female thallus), 4 – *R. frostii* (male thallus). By G. S. Taran



Рис. 2. Ценоз асс. *Bryetum argenteo-violacei* (см. табл. 2, оп. 4) в пойме р. Оби близ научно-исследовательской станции Кайбасово, 27.09.2021. Автор Г. С. Таран

Fig. 2. The *Bryetum argenteo-violacei* coenose (see Table 2, relevé 4) in the Ob River floodplain near the Kaibasovo Research Station, 27.09.2021. By G. S. Taran

Bardat, Hauguel, 2002; Puglisi, Privitera, 2012) либо *Psoretea decipiens* Mattick ex Follmann 1974 (Marstaller, 2010, 2013; Alataş, 2018). Гораздо реже пор. *Funarietalia hygrometricae* и союз *Physcomitrellion* включались в класс *Funarietalia hygrometricae* von Hübschmann 1957 (Schubert, 2009). Ныне принято, что *Barbuletea unguiculatae* – синоним класса *Psoretea decipiens* Mattick ex Follmann 1974 (Marstaller, 2008, 2010, 2013; Alataş, 2018; Parolly et al., 2018; Poponessi et al., 2018).

В недавней сводке по растительности Европы (Mucina et al., 2016) структура ряда классов моховой растительности была существенно пересмотрена. Эту ревизию выполнила лишеносоциолог Н. Bültmann. Она изъяла из класса *Psoretea decipiens* пор. *Funarietalia hygrometricae*, а из него, в свою очередь, союз *Physcomitrellion patentis*, переместив его в пор. *Diplophylletalia albicantis* Philippi 1963 класса *Cladonio digitatae-Lepidozietea reptantis* Ježek et Vondráček 1962. Н. Bültmann не привела веских доводов в пользу своих перестановок. Пор. *Diplophylletalia albicantis* она характеризует как объединяющий «тенелюбивые и субгигрофильные моховые (иногда с лишайниками) сообщества на кислых почвах и выветрелых поверхностях влажных силикатных пород»: “Sciophilous and sub-hygrophilous bryophyte communities occasionally with lichens on acidic soil and weathered surfaces of moist siliceous rocks” (Mucina et al., 2016: 245).

Союз *Physcomitrellion patentis* не соответствует этому определению. Ценозы асс. *Riccio-Physcomitrelletum*, служащей голотипом союза *Physcomitrellion*, светолюбивы, они развиваются на открытых солнцу берегах. Эти берега затопляются полыми водами, имеющими реакцию от субнейтральной до слабощелочной. На таежных отрезках Обь-Иртышской поймы, где ценозы асс. *Riccio-Physcomitrelletum* весьма обычны, значения pH воды с лета до осени ва-

рируют (Михайлова и др., 1988) от 7,03 до 7,66 на нижнем Иртыше (отрезок от г. Тобольска до г. Ханты-Мансийска), от 6,67 до 7,56 на средней Оби (отрезок от с. Александровское до с. Белогорье). На р. Оби в створе НИС Кайбасово в 2018 г. pH воды с мая по сентябрь менялось от 7,5 до 8,9 (Krickov et al., 2021). Субстраты, на коих развиваются ценозы ассоциаций *Riccio-Physcomitrelletum* и *Bryetum argenteo-violacei*, можно отнести, согласно классификации А. И. Шепелева (Шепелев, Шепелева, 1995), к аллювиальным песчаным примитивным дерновым почвам. В пределах Томской области замерялись значения pH водных суспензий, взятых из этих почв вдоль русла Оби: на среднетаежном отрезке (Александровский район) значение pH составило 6,9, на южнотаежном (Колпашевский район) – 7,3–7,5, на подтаежном (Кожевниковский район) – 7,6–8,0 (Шепелев, Шепелева, 1995).

Таким образом, синтаксономическое положение союза *Physcomitrellion* остается дискуссионным. Выяснение данного вопроса мы оставляем за рамками данной статьи: для его решения требуются в достаточном числе пойменные бриоописания из разных регионов (особенно Сибири и Дальнего Востока), которых к настоящему времени нет. По этой причине мы предпочитаем держаться устоявшихся представлений о союзе *Physcomitrellion patentis* и вслед за большинством бриосоциологов (Cortini Pedrotti, Aleffi, 1990; Bardat, Hauguel, 2002; Puglisi, Privitera, 2012; Marstaller, 2013) включаем его в пор. *Funarietalia hygrometricae* и класс *Psoretea decipiens*. Ревизия класса *Psoretea decipiens*, выполненная лишеносоциологом Н. Bültmann (Mucina et al., 2016), на наш взгляд, неубедительна, поскольку не снабжена ни синоптическими таблицами, которые могли бы пояснить ее новации, ни даже списками диагностических видов ревизованных синтаксонов.

## Заключение

Описанная в настоящей статье ассоциация *Bryetum argenteo-violacei* Dyachenko et Taran ass. nov. – первый в мировой литературе брио-синтаксон, в котором с высокими постоянством и проективным покрытием указывается *Bryum*

*violaceum*. Впервые бриоценозы с весомым участием *Bryum violaceum* найдены не на пахотных землях, что характерно для стран зарубежной Европы, а в природных экотопах. Представляется весьма интересным дальнейшее изучение этих сообществ на территории России.

## Список литературы / References

Игнатов М. С. (отв. ред.) (2018) *Флора мхов России. Том 4. Bartramiales – Aulacomniales*. М., Товарищество научных изданий КМК, 543 с. [Ignatov M. S. (Editor-in-Chief) (2018) *Moss flora of Russia. Volume 4. Bartramiales – Aulacomniales*. Moscow, KMK Scientific Press Ltd., 543 p. (in Russian)]

Ильина И. С., Лапшина Е. И., Лавренко Н. Н., Мельцер Л. И., Романова Е. А., Богоявленский Б. А., Махно В. Д. (1985) *Растительный покров Западно-Сибирской равнины*. Новосибирск, Наука, 251 с. [Ilyina I. S., Lapshina E. I., Lavrenko N. N., Meltser L. I., Romanova E. A., Bogoyavlenskiy B. A., Makhno V. D. (1985) *Vegetation cover of West Siberian Plain*. Novosibirsk, Nauka, 251 p. (in Russian)]

Михайлова Л. В., Уварова В. И., Бархович О. А. (1988) Особенности ионного состава и минерализации воды р. Обь и некоторых ее притоков. *Водные ресурсы*, 3: 25–35 [Mikhailova L. V., Uvarova V. I., Barkhovich O. A. (1988) Water ionic composition and mineralization in the Ob River and some its tributaries. *Water Resources*, 3: 25–35 (in Russian)]

Таран Г. С. (2001) Ассоциация *Cypero-Limoselletum* (Oberd. 1957) *Korneck 1960* (Isoëto-Nanojuncetea) в пойме средней Оби. *Растительность России*, 1: 43–56 [Taran G. S. (2001) Association *Cypero-Limoselletum* (Oberd. 1957) *Korneck 1960* (Isoëto-Nanojuncetea) in the middle Ob River floodplain. *Vegetation of Russia* [Rastitel'nost' Rossii], 1: 43–56 (in Russian)]

Таран Г. С. (2005а) Новая ассоциация пойменного эфемеретума – *Rorippo dogadovae-Limoselletum aquaticae* ass. nov. (Isoëto-Nanojuncetea). *Биологические ресурсы и природопользование*. Вып. 8. Сургут, Дефис, с. 66–72 [Taran G. S. (2005a) New association of floodplain ephemeral vegetation – *Rorippo dogadovae-Limoselletum aquaticae* ass. nov. (Isoëto-Nanojuncetea). *Biological resources and nature management*. Issue 8. Surgut, Defis, p. 66–72 (in Russian)]

Таран Г. С. (2005б) Находка асс. *Riccio cavernosae-Physcomitrelletum* (*Barbuletea unguiculatae*) в пойме нижнего Иртыша. *Биологические ресурсы и природопользование*. Вып. 8. Сургут, Дефис, с. 154–159 [Taran G. S. (2005b) Find of ass. *Riccio cavernosae-Physcomitrelletum* (*Barbuletea unguiculatae*) in lower Irtysh floodplain. *Biological resources and nature management*. Issue 8. Surgut, Defis, 154–159 (in Russian)]

Таран Г. С. (2019) Пойменный эфемеретум р. Оби в лесостепной зоне Западной Сибири. *Журнал Сибирского федерального университета. Биология*, 12 (1): 15–31 [Taran G. S. (2019) Ephemeral wetland vegetation of the Ob River in the forest-steppe zone of Western Siberia. *Journal of Siberian Federal University. Biology*, 12 (1): 15–31 (in Russian)]

Таран Г. С., Тюрин В. Н., Дьяченко А. П. (2018) О двух ассоциациях аллювиальной растительности реки Оби (Томская область). *Фиторазнообразие Восточной Европы*, 12 (2): 153–169 [Taran G. S., Tyurin V. N., Dyachenko A. P. (2018) About two associations of the Ob River alluvial vegetation, Tomsk Region. *Phytodiversity of Eastern Europe* [Fitoraznoobrazie Vostochnoy Evropy], 12 (2): 153–169 (in Russian)]

Черепанов С. К. (1995) *Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР)*. СПб., Мир и Семья-95, 992 с. [Czerepanov S. K. (1995) *Vascular plants of Russia and adjacent states (the former USSR)*. St. Petersburg, Mir i Semya-95, 992 p. (in Russian)]

Шепелев А. И., Шепелева Л. Ф. (1995) Принципы эколого-хозяйственной оценки пойменных земель: почвенно-генетические аспекты. *Проблемы региональной экологии. Вып. 5*. Томск, Изд-во «Красное знамя», с. 1–152 [Shepelev A. I., Shepeleva L. F. (1995) The concepts of ecologo-economical estimation of flood plain lands: soil-genetical aspects. *Problems of regional ecology. Issue 5*. Tomsk, “Krasnoye Znamya” Publishing, p. 1–152 (in Russian)]

Alataş M. (2018) Checklist of Turkish bryophyte vegetation. *Botanica Serbica*, 42 (2): 173–179

Andriušaitytė D., Jukonienė I. (2010) Mosses with specialized asexual propagules in arable fields of Lithuania. *Acta Biologica Universitatis Daugavpiliensis*, Suppl. 2: 121–132

Bardat J., Hauguel J.-C. (2002) Synopsis bryosociologique pour la France. *Cryptogamie, Bryologie*, 23 (4): 279–343

Berg C., Schwager P., Pörtl M., Dengler J. (2016) Plot sizes used for phytosociological sampling of bryophyte and lichen micro-communities. *Herzogia*, 29 (2): 654–667

Bisang I., Schnyder N., Bergamini A. (2021) Are agri-environment schemes beneficial to arable specialist bryophytes in Switzerland? *Field Bryology*, 125: 50–59

Callaghan D. A., Ashton P. A. (2008) Bryophyte distribution and environment across an oceanic temperate landscape. *Journal of Bryology*, 30 (1): 23–35

Cortini Pedrotti C., Aleffi M. (1990) Associazioni di briofite e di alghe dei Laghi Idro e Terlago (Italia settentrionale). *Documents Phytosociologiques, Nouvelle série*, 12: 265–272

Diekjost H., Ant H. (1970) Die Schlammbodenvegetation am Möhnensee in den Jahren 1964 und 1969. *Dortmunder Beiträge zur Landeskunde*, 4: 3–17

Hofmann H., Schröder W. (2014) *Bryum violaceum* Crundw. & Nyholm. *Moosflora der Schweiz*. Swissbryophytes Working Group (Hrsg.), www.swissbryophytes.ch, compiled 27/11/2020 (date of access: 26.11.2022)

Hübschmann A. von (1957) Kleinmoosgesellschaften extremster Standorte. *Mitteilungen der Floristisch-Soziologischen Arbeitsgemeinschaft*, 6/7: 130–146

Hübschmann A. von (1986) *Prodromus der Moosgesellschaften Zentraleuropas*. Berlin-Stuttgart, J. Cramer, 413 p.

Ignatov M. S., Afonina O. M., Ignatova E. A., Abolina A., Akatova T. V., Baisheva E. Z., Bardunov L. V., Baryakina E. A., Belkina O. A., Bezgodov A. G., Boychuk M. A., Cherdantseva V. Ya., Czernyadjeva I. V., Doroshina G. Ya., Dyachenko A. P., Fedosov V. E., Goldberg I. L., Ivanova E. I., Jukoniene I., Kannukene L., Kazanovsky S. G., Kharzinov Z. Kh., Kurbatova L. E., Maksimov A. I., Mamatkulov U. K., Manakyan V. A., Maslovsky O. M., Napreenko M. G., Otnyukova T. N., Partyka L. Ya., Pisarenko O. Yu., Popova N. N., Rykovsky G. F., Tubanova D. Ya., Zheleznova G. V., Zolotov V. I. (2006) Check-list of mosses of East Europe and North Asia. *Arctoa*, 15: 1–130

Janovicová K., Kubinská A. (2003) Spoločenstvá machorastov biotopov periodicky obnažených dien v oblasti Bratislavy. *Bulletin Slovenskej botanickej spoločnosti, Bratislava*, 25: 39–44

Konstantinova N. A., Bakalin V. A., Andrejeva E. N., Bezgodov A. G., Borovichev E. A., Dulin M. V., Mamontov Yu. S. (2009) Checklist of liverworts (Marchantiophyta) of Russia. *Arctoa*, 18: 1–64

- Krickov I. V., Serikova S., Pokrovsky O. S., Vorobyev S. N., Lim A. G., Siewert M. B., Karlsson J. (2021) Sizable carbon emission from the floodplain of Ob River. *Ecological Indicators*, 131: 108164
- Marstaller R. (2008) Moosgesellschaften der Bleicheroder Berge (Landkreise Nordhausen und Eichsfeld). 127. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. *Hercynia N. F.*, 41: 39–61
- Marstaller R. (2009) Die Moosvegetation des Naturschutzgebietes “Muschelkalkhänge zwischen Lieskau, Köllme und Bennstedt” bei Halle (Sachsen-Anhalt). *Mitteilungen zur floristischen Kartierung in Sachsen-Anhalt (Halle)*, 14: 3–32
- Marstaller R. (2010) Moosgesellschaften in der Porphyrkuppenlandschaft bei Halle/S. (Sachsen-Anhalt). *Hercynia N. F.*, 43: 19–70
- Marstaller R. (2013) Die Moose und Moosgesellschaften des Naturschutzgebietes „Brembacher Weinberge“ bei Kleinbrembach (Landkreis Sömmerda). 156. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. *Vernate*, 32: 153–173
- Mucina L., Bültmann H., Dierßen K., Theurillat J.-P., Raus T., Čarni A., Šumberova K., Willner W., Dengler J., García R. G., Chytrý M., Hájek M., Di Pietro R., Iakushenko D., Pallas J., Daniěls F. J. A., Bergmeier E., Guerra A. S., Ermakov N., Valachovič M., Schaminée J. H. J., Lysenko T., Didukh Y. P., Pignatti S., Rodwell J. S., Capelo J., Weber H. E., Solomeshch A., Dimopoulos P., Aguiar C., Hennekens S. M., Tichý L. (2016) Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. *Applied Vegetation Science*, 19 (Suppl. 1): 3–264
- Parolly G., Qasimov T., Kürschner H. (2018) *Riccia lamellosa* Raddi (*Marchantiophyta*), a new record for Azerbaijan. *Cryptogamie, Bryologie*, 39 (2): 163–168
- Poponessi S., Aleffi M., Maneli F., Venanzoni R., Gigante D. (2018) Bryophytic vegetation of fragile and threatened ecosystems: the case of the Mediterranean temporary ponds in inland Central Italy. *Plant Sociology*, 55 (1): 31–44
- Preston C. D., Hill M. O., Porley R. D., Bosanquet S. D. S. (2010) Survey of the bryophytes of arable land in Britain and Ireland 1: a classification of arable field assemblages. *Journal of Bryology*, 32 (2): 61–79
- Puglisi M., Privitera M. (2012) A synopsis of the Italian bryophyte vegetation. *Cryptogamie, Bryologie*, 33 (4): 357–382
- Schlüsslmayr G. (2001) The bryophyte vegetation of the Leithagebirge in Burgenland (Austria). *Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Österreich*, 138: 65–93
- Schäfer-Verwimp A. (2009) Neue bemerkenswerte Moosfunde aus dem südlichen Baden-Württemberg, II. *Jahreshefte der Gesellschaft für Naturkunde in Württemberg*, 165 (1): 187–234
- Schubert R. (2009) Synopsis der Moosgesellschaften Sachsens-Anhalts. *Schlechtendalia*, 18: 1–158
- Theurillat J.-P., Willner W., Fernández-González F., Bültmann H., Čarni A., Gigante D., Mucina L., Weber H. (2021) International Code of Phytosociological Nomenclature. 4th edition. *Applied Vegetation Science*, 24 (1): e12491
- Vorobyev S. N., Pokrovsky O. S., Kirpotin S. N., Kolesnichenko L. G., Shirokova L. S., Manasyrov R. M. (2015) Flood zone biogeochemistry of the Ob River middle course. *Applied Geochemistry*, 63: 133–145
- Westhoff V., van der Maarel E. (1978) The Braun-Blanquet approach. *Classification of Plant Communities*. Whittaker R. H. (ed.) The Hague, Dr W. Junk bv Publishers, p. 287–399
- Zolotov V. I. (2006) On systematics and distribution of some species of *Bryum* (*Bryaceae, Bryophyta*) in Russia. *Arctoa*, 15: 155–162