

УДК 581.55

DOI: 10.24412/2072-8816-2024-18-4-251-257

ДОПОЛНЕНИЯ К КЛАССИФИКАЦИИ СТЕПНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

© 2024 Т.М. Лысенко, К.В. Щукина,
М.В. Нешатаев, Н.В. Агаджанова, Д.С. Шильников

Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН
ул. Профессора Попова, 2В, г. Санкт-Петербург, 197022, Россия
e-mail: tlysenko@binran.ru

Аннотация. На основе использования подхода Ж. Браун-Бланке установлена новая субассоциация *Euphorbio glareosae-Botriochloetum ischaemi helianthemetosum ciscaucasicae* subass. nov. и новый вариант *Euphorbio glareosae-Botriochloetum ischaemi caraganetosum grandiflorae* var. *Berberis vulgaris*. Они характеризуют степную растительность Северного Кавказа и отнесены к ассоциации *Euphorbio glareosae-Botriochloetum ischaemi*, союзу *Stipo caucasicae-Salvion canescentis*, порядку *Galio Biebersteinii-Bilacunarietalia microcarpae* класса *Festuco-Brometea*.

Ключевые слова: степная растительность, классификация растительности, ассоциация, субассоциация, вариант, Северный Кавказ.

Поступила в редакцию: 08.11.2024. **Принято к публикации:** 10.11.2024.

Для цитирования: Лысенко Т.М., Щукина К.В., Нешатаев М.В., Агаджанова Н.В., Шильников Д.С. 2024. Дополнения к классификации степной растительности Северного Кавказа. — Фиторазнообразие Восточной Европы. 18(4): 251–257. DOI: 10.24412/2072-8816-2024-18-4-251-257

ВВЕДЕНИЕ

На Северном Кавказе степная растительность представлена горными луговыми и разнотравно-дерновиннозлаковыми степями и распространена в среднем поясе гор на склонах хребтов (Ivanov, Kovalyova, 2014). Сухие петрофитные степные сообщества с доминированием злаков родов *Stipa*, *Festuca*, *Koeleria* и ксерофитных полукустарничков и многолетников родов *Thymus*, *Teucrium*, *Scutellaria*, *Salvia* встречаются на склонах преимущественно южной экспозиции многих межгорных котловин. Такую растительность называют нагорно-ксерофитной; она распространена практически на протяжении всего Кавказа: отдельными участками в пределах Северо-Юрской и Южно-Юрской депрессий в Кабардино-Балкарии, Карачаево-Черкессии, Северной Осетии; массивами – в нагорном Дагестане, Чеченской республике, на территории южных районов Армении и Азербайджана и др. (Grossgeim, 1948; Galushko, 1976; Prilipko, 1980). Публикуемые в настоящей статье данные являются продолжением обнародования результатов геоботанических исследований растительности Северного Кавказа последних лет (Lysenko et al., 2020, 2021, 2023).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования степной растительности проведены в июне 2024 г. на Северном Кавказе: в Ардонском ущелье, в Алагирском районе Республики Северная Осетия –

Алания и в Чегемском ущелье, в Чегемском районе Кабардино-Балкарской Республики. Геоботанические описания выполнены на пробных площадках размером 100 м² на основе стандартных методик (Yaroshenko, 1969). Общее проективное покрытие (далее ОПП) и проективное покрытие (далее ПП) каждого вида растений в полевых условиях оценивали в процентах. В камеральных условиях ПП видов растений были переведены в баллы по шкале Б.М. Миркина со следующими баллами обилия-покрытия: «+» – менее 1 % покрытия, «1» – 1–5 %, «2» – 6–15 %, «3» – 16–25 %, «4» – 26–50 %, «5» – более 50 % (Mirkin et al., 1989). Описания были помещены в базу данных, созданную с использованием программы TURBOVEG (Hennekens, 1996), и обработаны в программе Juice (Tichý, 2002). Синтаксономический анализ проведен с позиций подхода Ж. Браун-Бланке (Braun-Blanquet, 1964); названия новых синтаксонов даны в соответствии с «Международным кодексом фитосоциологической номенклатуры» (Theurillat et al., 2021). Система высших синтаксонов приведена по сводке «Растительность Европы...» (Mucina et al., 2016). В таблице для видов указана встречаемость. Названия видов сосудистых растений приведены по С.К. Черепанову (Cherepanov, 1995), почвы – по «Классификации и диагностике почв России» (Klassifikasiia..., 2004) и «Полевому определителю почв России» (Polevoj..., 2008).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Экспедиционные исследования степной растительности Северного Кавказа и последующий синтаксономический анализ полученных данных позволили дополнить сведения о распространении сообществ асс. *Euphorbio glareosae-Botriochloetum ischaemi* Lysenko, Shchukina, Shilnikov, Neshataev, Agadzhanova et Neshataeva 2023 (Lysenko et al., 2023) и установить одну новую субассоциацию и один новый вариант.

Субассоциация *Euphorbio glareosae-Botriochloetum ischaemi helianthemetosum ciscaucasicae* subass. nov. (табл., оп. 1, 2). Диагностические виды (далее д.в.): *Helianthemum ciscausicum*, *Astragalus calycinus*, *Gypsophila acutifolia*. Номенклатурный тип (holotypus) – оп. 2 в табл. Республика Северная Осетия – Алания, Алагирский р-он, 0,1 км к северу от с. Зинцар. Сообщества имеют довольно высокое флористическое богатство – число видов варьирует от 18 до 25, среднее число видов 22. Общее проективное покрытие небольшое – 30–45%. Травостой имеет 2 подъяруса. Первый, редкий, высотой 30–50 см, образован *Bothriochloa ischaetum*, *Gypsophila acutifolia*, *Stipa caucasica*, *Festuca valesiaca*, *Koeleria cristata* и *Campanula sibirica*. Второй подъярус, разреженный, пятнами, высотой 5–25 см, сложен *Salvia canescens*, *Carex humilis*, *Helianthemum ciscausicum* и *Thymus daghestanicus*. В сообществах доминируют *Salvia canescens* и *Stipa caucasica*. Ценозы встречаются в Ардонском ущелье, в верхних частях склонов Скалистого хребта юго-западной и западной экспозиций крутизной 20–25°. Почвы – темногумусовые гумусово-стратифицированные и светлогумусовые натечно-карбонатные на коллювии. Проективное покрытие камней составляет 20–40%, щебня – 30–50%, отмечены выходы скал на дневную поверхность (5–30%). Покрытие ветоши невысокое – 1–3%. Травостой подвержен выпасу крупного рогатого скота.

Вариант *Euphorbio glareosae-Botriochloetum ischaemi caraganetosum grandiflorae* var. *Berberis vulgaris* (табл., оп. 3–5). Д.в.: *Berberis vulgaris*, *Hylotelephium causicum*.

Сообщества богаты флористически – число видов варьирует от 29 до 40, среднее число видов составляет 36, общее проективное покрытие колеблется от 40 до 80%. Травостой разделен на 2 подъяруса. Первый подъярус, редкий, высотой 30–60 см, сформирован *Bothriochloa ischaetum*, *Stipa caucasica*, *Astragalus demetrii*, *Artemisia marschalliana*, *Festuca valesiaca*, *Koeleria cristata*, *Campanula sibirica*, *Galium verum* и *Onobrychis bobrovii*. Второй подъярус, от разреженного до сомкнутого, пятнами,

высотой 5–30 см, сложен *Salvia canescens*, *Carex humilis*, *Thymus daghestanicus*, *Teucrium polium*, *Scutellaria orientalis*, *Hylotelephium caucasicum* и *Sempervivum caucasicum*. В составе ценозов отмечены кустарники *Berberis vulgaris*, *Caragana grandiflora*, *Rhamnus pallasii*, *Rhamnus tortuosa* и *Ephedra procera*. Высота кустарников – 20–40 см. Ценозы описаны в Чегемском ущелье, в верхних частях склонов Бокового хребта восточной, юго-восточной и юго-западной экспозиций крутизной 40–55°. Почвы – петроземы гумусовые типичные и светлогумусовые натечно-карбонатные на колювии и делювии сланцев. Покрытие камней составляет 5–60%, щебня 10–30%, выходы скал – 10%. Покрытие ветоши – 5 %.

Таблица. Субассоциация *Euphorbio glareosae-Botriochloetum ischaemi helianthemetosum ciscaucasicae* subass. nov. и вариант *Euphorbio glareosae-Botriochloetum ischaemi caraganetosum grandiflorae* var. *Berberis vulgaris*

Table. Subassociation *Euphorbio glareosae-Botriochloetum ischaemi helianthemetosum ciscaucasicae* subass. nov. and variant *Euphorbio glareosae-Botriochloetum ischaemi caraganetosum grandiflorae* var. *Berberis vulgaris*

Субассоциация	<i>helianthemetosum ciscaucasicae</i> (A)		<i>caraganetosum grandiflorae</i> (B)			Встречаемость (A)	Встречаемость (Ba)	
Вариант			<i>Berberis vulgaris</i> (Ba)					
Дата выполнения описания	25.06.2024		13.06.2024					
Площадь описания, м ²	100	100	100	100	100			
ОПП, %	30	45	40	55	80			
Высота н.у.м., м	917	871	1243	1278	1283			
Число видов в описании	18	25	29	40	40			
Порядковый номер описания	1	2*	3	4	5			
Д.в. асс. <i>Euphorbio glareosae-Botriochloetum ischaemi</i>								
<i>Bothriochloa ischaemum</i>	FB	2	2	2	1	1	2	3
<i>Euphorbia glareosa</i>	FB	+	1	+	+	1	2	3
<i>Seseli varium</i>		+	+	+	1	1	2	3
Д.в. субасс. <i>Euphorbio glareosae-Botriochloetum ischaemi helianthemetosum ciscaucasicae</i> subass. nov.								
<i>Helianthemum ciscaucasicum</i>		1	1	.	.	.	3	.
<i>Astragalus calycinus</i>		+	1	.	.	.	2	.
<i>Gypsophila acutifolia</i>	ScSc	+	1	.	.	.	2	.
Д.в. субасс. <i>Euphorbio glareosae-Botriochloetum ischaemi caraganetosum grandiflorae</i>								
<i>Caragana grandiflora</i>		.	.	+	1	1	.	3
<i>Onobrychis bobrovii</i>		.	.	+	+	+	.	3
<i>Alyssum tortuosum</i>		.	.	+	.	+	.	2
Д.в. варианта <i>Euphorbio glareosae-Botriochloetum ischaemi caraganetosum grandiflorae</i> var. <i>Berberis vulgaris</i>								
<i>Berberis vulgaris</i>		.	.	1	+	1	.	3
<i>Hylotelephium caucasicum</i>		.	.	+	+	1	.	3
Д.в. союза <i>Stipo caucasicae-Salvion canescentis</i>								
<i>Salvia canescens</i>		3	3	3	3	2	3	3
<i>Stipa caucasica</i>		2	1	1	1	1	3	3
<i>Thymus daghestanicus</i>		1	1	.	+	.	3	1
<i>Rhamnus tortuosa</i>		.	.	1	.	.	.	1
<i>Silene saxatilis</i>		.	.	.	.	+	.	1

Д.в. пор. <i>Galio biebersteinii</i> - <i>Bilacunarietalia microcarpae</i>								
<i>Centaurea leucophylla</i>	FB	1	.	.	.	1	1	1
<i>Teucrium polium</i>		.	1	1	1	+	1	3
<i>Astragalus demetrii</i>		.	+	.	1	2	1	2
<i>Scutellaria orientalis</i>		.	.	1	1	.	.	2
<i>Galium biebersteinii</i>		.	.	.	+	1	.	2
Д.в. кл. <i>Festuco-Brometea</i>								
<i>Campanula sibirica</i>		1	1	.	1	1	2	2
<i>Carex humilis</i>		1	2	.	1	2	2	2
<i>Festuca valesiaca</i>		1	1	.	1	1	2	2
<i>Koeleria cristata</i>		1	1	1	1	1	2	3
<i>Linum tenuifolium</i>		+	.	.	.	.	1	.
<i>Elytrigia stipifolia</i>		.	1	.	.	.	1	.
<i>Fumana procumbens</i>		.	+	.	.	.	1	.
<i>Euphorbia seguieriana</i>		.	.	+	.	.	.	1
<i>Verbascum lychnitis</i>		.	.	+	.	.	.	1
<i>Stipa pulcherrima</i>		.	.	.	1	.	.	1
<i>Artemisia armeniaca</i>		.	.	.	1	.	.	1
<i>Asparagus officinalis</i>		.	.	.	+	.	.	1
<i>Aster amellus</i>		.	.	.	1	1	.	2
<i>Galium verum</i>		.	.	.	1	1	.	2
<i>Inula aspera</i>		.	.	.	+	+	.	2
<i>Melica transsilvanica</i>		.	.	.	+	.	.	1
<i>Thalictrum minus</i>		.	.	.	1	1	.	2
<i>Artemisia chamaemelifolia</i>		.	.	.	.	+	.	1
<i>Fragaria viridis</i>		.	.	.	.	+	.	1
<i>Phlomidis tuberosa</i>		.	.	.	.	+	.	1
<i>Plantago media</i>		.	.	.	.	+	.	1
Прочие виды								
<i>Asperula cristata</i>		+	1	.	.	.	2	.
<i>Euphorbia stepposa</i>		.	+	+	.	.	1	1
<i>Allium globosum</i>		.	.	+	+	.	.	2
<i>Artemisia marschalliana</i>		.	.	2	1	.	.	2
<i>Dianthus jaroslavii</i>		.	.	1	+	.	.	2
<i>Onosma caucasica</i>		.	.	1	+	.	.	2
<i>Polygala sosnowskyi</i>		.	.	+	+	.	.	2
<i>Sedum subulatum</i>		.	.	1	1	.	.	2
<i>Thymus marschallianus</i>		.	.	2	.	.	.	1
<i>Ephedra procera</i>		.	.	.	1	1	.	2
<i>Potentilla glaucescens</i>		.	.	.	1	1	.	2
<i>Rhamnus pallasii</i>		.	.	.	2	1	.	2
<i>Sempervivum caucasicum</i>		.	.	.	1	1	.	2
<i>Thesium arvense</i>		.	.	.	+	+	.	2

Кроме того, единично в описаниях встречены: *Achillea millefolium* 5(+), *Achnatherum caragana* 3(1), *Alchemilla dura* 5(+), *Asplenium septentrionale* 5(+), *Convolvulus lineatus* 2(+), *Cotoneaster integerrimus* 4(1), *Dianthus pallens* 5(1), *Erysimum canescens* 3(1), *Festuca brunnescens* 2(1), *Festuca ovina* 5(1), *Hedysarum biebersteinii* 2(1), *Juniperus oblonga* 1(1), *Meniocus linifolius* 2(+), *Pinus kochiana* 1(1), *Plantago atrata* 2(+), *Polypodium vulgare* 5(+), *Potentilla agrimonioides* 4(+), *Scorzonera filifolia* 2(1),

Sisymbrium loeselii 3(1), *Syrenia siliculosa* 4(+), *Teucrium orientale* 3(+), *Veronica gentianoides* 5(+), *Veronica petraea* 5(1), *Vincetoxicum funebre* 3(+).

Места выполнения описаний: Республика Северная Осетия – Алания, Алагирский р-он, 1,5 км к западу от с. Нижний Унал – оп. 1, 0,1 км к северу от с. Зинцар – оп. 2; Кабардино-Балкарская Республика, Чегемский р-он, 11,5 км к северу от с. Эльтюбю – оп. 3, 4, 12 км к северу от с. Эльтюбю – оп. 5. Авторы описаний: Т.М. Лысенко – оп. 1, 2; Лысенко Т.М., Щукина К.В. – оп. 3–5.

FB – диагностический вид класса **Festuco-Brometea**, **ScSc** – диагностический вид союза **Stipo caucasicae-Salvion canescentis**. Звездочкой (*) показан номенклатурный тип синтаксона.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Геоботанические исследования степной растительности Северного Кавказа, проведённые в Ардонском и Чегемском ущельях (Республика Северная Осетия – Алания и Кабардино-Балкарская Республика), и синтаксономический анализ, выполненный с позиций подхода Ж. Браун-Бланке, позволили установить одну новую субассоциацию **Euphorbio glareosae-Botriochloetum ischaemi helianthemetosum ciscaucasicae** subass. nov. и новый вариант **Euphorbio glareosae-Botriochloetum ischaemi caraganetosum grandiflorae** var. **Berberis vulgaris**. Синтаксоны отнесены к ассоциации **Euphorbio glareosae-Botriochloetum ischaemi** Lysenko, Shchukina, Shilnikov, Neshataev, Agadzhanova et Neshataeva 2023, союзу **Stipo caucasicae-Salvion canescentis** Lysenko, Shchukina, Shilnikov, Neshataev, Agadzhanova et Neshataeva 2023, порядку **Galio biebersteinii-Bilacunarietalia microcarpae** Lysenko, Shchukina, Neshataeva, Shilnikov et Dutova 2021 класса **Festuco-Brometea** Br.-Bl. et Tx. ex Soó 1947.

БЛАГОДАРНОСТИ

Исследования выполнены за счет гранта Российского научного фонда № 23-24-00238, <https://rscf.ru/project/23-24-00238>.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Braun-Blanquet J. 1964. Pflanzensociologie. Wien; New-York. 865 S.
[Cherepanov] Черепанов С.К. 1995. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб. 992 с.
[Galushko] Галушко А.И. 1976. Анализ флоры западной части Центрального Кавказа // Флора Северного Кавказа и вопросы ее истории. Ставрополь. С. 5–130.
[Grossgeim] Гроссгейм А.А. 1948. Растительный покров Кавказа. М. 268 с.
Hennekens S.M. TURBO(VEG). 1996. Software package for input, processing, and presentation of phytosociological data. Users guide. Version July 1996. Lancaster: IBN-DLO. 52 p.
[Ivanov, Kovalyova] Иванов А.Л., Ковалёва Л.А. 2014. Анализ флоры петрофитов Российского Кавказа. Ставрополь. 184 с.
[Klassifikatsiia...] Классификация и диагностика почв России 2004. Смоленск. 342 с.
[Lysenko et al.] Лысенко Т.М., Щукина К.В., Дутова З.В., Ликсакова Н.С., Кессель Д.С., Шильников Д.С. 2020. Новые данные о степной растительности магматических гор Северного Кавказа – Разнообразии растительного мира. 4(7): 37–51.
[Lysenko et al.] Лысенко Т.М., Щукина К.В., Нешатаева В.Ю., Шильников Д.С., Дутова З.В. 2021. Новые высшие синтаксоны степной растительности Северного Кавказа – Разнообразии растительного мира. 2(9): 59–75. <https://doi.org/10.22281/2686-9713-2021-2-59-75>

[Lysenko et al.] Лысенко Т.М., Шукина К.В., Шильников Д.С., Нешатаев М.В., Агаджанова Н.В., Нешатаева В.Ю. 2023. Новый союз степной растительности Северного Кавказа – Разнообразие растительного мира. 4(19): 76–101. <https://doi.org/10.22281/2686-9713-2023-4-76-101>

[Mirkin et al.] Миркин Б.М., Розенберг Г.С., Наумова Л.Г. 1989. Словарь понятий и терминов современной фитоценологии. М. 223 с.

Mucina L., Bültmann H., Dierßen K., Theurillat J.-P., Raus T., Čarni A., Šumberová K., Willner W., Dengler J., Gavilán García R., Chytrý M., Hájek M., Di Pietro R., Iakushenko D., Pallas J., Daniëls F.J. A., Bergmeier E., Santos Guerra A., 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(1): 3–264. <https://doi.org/10.1111/avsc.12257>.

[Polevoj...] Полевой определитель почв России. 2008. М. 182 с.

[Prilipko] Прилипко Л.И. 1980. Нагорноксерофитная растительность // Растительность Европейской части СССР. Л. С. 277–280.

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. e12491. <https://doi.org/10.1111/avsc.12491>.

Tichý L. 2002. JUICE, software for vegetation classification. – Journal of Vegetation Science. 13: 451–453.

[Yaroshenko] Ярошенко П.Д. 1969. Геоботаника: пособие для студентов пед. вузов. М. 200 с.

ADDITIONS TO THE CLASSIFICATION OF STEPPE VEGETATION OF THE NORTH CAUCASUS

© 2024 T.M. Lysenko, K.V. Shchukina,
M.V. Neshataev, N.V. Agadzhanova, D.S. Shilnikov

Komarov Botanical Institute of RAS
Prof. Popova Str., 2B, St. Petersburg, 197022, Russia
e-mail: tlysenko@binran.ru

Abstract. Based on the approach of J. Braun-Blanquet a new subassociation *Euphorbio glareosae-Botriochloetum ischaemi helianthemetosum ciscaucasicae* subass. nov. and a new variant *Euphorbio glareosae-Botriochloetum ischaemi caraganetosum grandiflorae* var. *Berberis vulgaris* was established. They characterize the steppe vegetation of the North Caucasus and are assigned to the *Euphorbio glareosae-Botriochloetum ischaemi* association, *Stipo caucasicae-Salvion canescentis* alliance, *Galio biebersteinii-Bilacunarietalia microcarpae* order of the *Festuco-Brometea* class.

Keywords: steppe vegetation, vegetation classification, association, subassociation, variant, North Caucasus.

Submitted: 08.11.2024. **Accepted for publication:** 10.11.2024.

For citation: Lysenko T.M., Shchukina K.V., Neshataev M.V., Agadzhanova N.V., Shilnikov D.S. 2024. Additions to the classification of steppe vegetation of the North

Caucasus. — Phytodiversity of Eastern Europe. 18(4): 251–257. DOI: 10.24412/2072-8816-2024-18-4-251-257

ACKNOWLEDGEMENTS

The research was supported by the grant of the Russian Science Foundation No. 23-24-00238, <https://rscf.ru/project/23-24-00238>.

REFERENCES

- Braun-Blanquet J. 1964. Pflanzensociologie. Wien; New-York. 865 S.
- [Cherepanov] Cherepanov S.K. 1995. Vascular plants of Russia and adjacent states (within the former USSR). St. Petersburg. 992 p.
- [Galushko] Galushko A.I. 1976. Flora of the North Caucasus and questions of its history. Stavropol. P. 5–130.
- [Grossgeim] Grossgeim A.A. 1948. Vegetation cover of the Caucasus. Moscow. 268 p.
- Hennekens S.M. TURBO(VEG). 1996. Software package for input, processing, and presentation of phytosociological data. Users guide. Version July 1996. Lancaster: IBN-DLO. 52 p.
- [Ivanov, Kovalyova] Ivanov A.L., Kovalieva L.A. 2014. Analysis of the flora of petrophytes in the Russian Caucasus. Stavropol. 184 p.
- [Klassifikatsiia...] Klassifikatsiia i diagnostika pochv Rossii. 2004. Smolensk. 342 p.
- [Lysenko et al.] Lysenko T.M., Shchukina K.V., Dutova Z.V., Liksakova N.S., Kessel D.S., Shilnikov D.S. 2020. New data on the steppe vegetation of the igneous mountains of the North Caucasus – Diversity of plant world. 4(7): 37–51.
- [Lysenko et al.] Lysenko T.M., Shchukina K.V., Neshataeva V.Yu., Shilnikov D.S., Dutova Z.V. 2021. New higher syntaxa of the steppe vegetation in the North Caucasus – Diversity of plant world. 2(9): 59–75. <https://doi.org/10.22281/2686-9713-2021-2-59-75>
- [Lysenko et al.] Lysenko T.M., Shchukina K.V., Shilnikov D.S., Neshataev M.V., Agadzhanova N.V., Neshataeva V.Yu. 2023. New alliance of the steppe vegetation in the North Caucasus – Diversity of plant world. 4(19): 76–101. <https://doi.org/10.22281/2686-9713-2023-4-76-101>
- [Mirkin et al.] Mirkin B.M., Rozenberg G.S., Naumova L.G. Dictionary of concepts and terms in modern phytocenology. Moscow. 1989. 223 p.
- Mucina L., Bültmann H., Dierßen K., Theurillat J.-P., Raus T., Čarni A., Šumberová K., Willner W., Dengler J., Gavilán García R., Chytrý M., Hájek M., Di Pietro R., Iakushenko D., Pallas J., Daniëls F.J. A., Bergmeier E., Santos Guerra A., 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(1): 3–264. <https://doi.org/10.1111/avsc.12257>.
- [Polevoj...] Field guide to soils of Russia. 2008. Moscow. 182 p.
- Prilipko L.I. 1980. Mountain-xerophytic vegetation // Vegetation of the European part of the USSR. Leningrad. P. 277–280.
- 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. e12491. <https://doi.org/10.1111/avsc.12491>.
- Tichý L. 2002. JUICE, software for vegetation classification. – Journal of Vegetation Science. 13: 451–453.
- [Yaroshenko] Yaroshenko P.D. 1969. Geobotany: a manual for students of pedagogical universities. Moscow, 200 p.