

УДК 581.9

DOI: 10.24412/2072-8816-2025-19-2-29-35

ОРДИНАЦИЯ СООБЩЕСТВ КАМЕНИСТОЙ СТЕПИ САМАРСКОГО ПОВОЛЖЬЯ

© 2025 В.В. Бондарева

Самарский федеральный исследовательский центр РАН,
Институт экологии Волжского бассейна РАН
ул. Комзина, 10, г. Тольятти, 445003, Россия
e-mail: bondarevavictoria@yandex.ru

Аннотация. На каменистых местоположениях Самарской области формируются редкие, нуждающиеся в охране растительные сообщества с высоким обилием узколокальных эндемичных видов: *Thymus zheguliensis* Klokov et Des.-Shost., *T. dubjanskyi* Klokov et Des.-Shost., *Globularia punctata* Lapeyr. С позиции подхода Браун-Бланке характеризуются сообщества: *Thymus zheguliensis*–*Stipa pennata*, *Thymus zheguliensis*–*Koeleria sclerophylla*, *Artemisio salsoloidis*–*Thymetum dubjanskyi*, *Gypsophilo volgensis*–*Thymetum dubjanskyi*, *Globulario punctatae*–*Helictotrichetum desertorum*, *Globulario punctatae*–*Thymetum marschalliani*, *Thymus zheguliensis*–*Festuca valesiaca*, *Globularia punctata*–*Festuca valesiaca*. Приводится ДСА-ординация положений описаний сообществ и корреляция с показателями экологических шкал Л.Г. Раменского. Выявлены флористические и экологические особенности изученных сообществ каменистой степи.

Ключевые слова: растительные сообщества, каменистая степь, эндемики, ДСА-ординация, экологические шкалы, Самарская область, Россия.

Поступила в редакцию: 03.04.2025. **Принято к публикации:** 10.04.2025.

Для цитирования: Бондарева В.В. 2025. Ординация сообществ каменистой степи Самарского Поволжья. — Фиторазнообразие Восточной Европы. 19(2): 29–35. DOI: 10.24412/2072-8816-2025-19-2-29-35

ВВЕДЕНИЕ

В Самарском Поволжье растительность каменистых ландшафтов имеет специфические черты и является уникальным фитоценоотическим комплексом с высокой насыщенностью степных видов и участием региональных эндемиков, занесенных в Красные книги России и Самарской области (Plaksina, 2001). С позиции подхода Ж. Браун-Бланке предварительно изучались растительные сообщества с участием *Thymus zheguliensis* Klokov et Des.-Shost., *T. dubjanskyi* Klokov et Des.-Shost., *Globularia punctata* Lapeyr. (Bondareva, 2023, 2024; Bondareva, Lysenko, 2024). В настоящей работе представлена ординация и краткая эколого-флористическая характеристика сообществ: *Thymus zheguliensis*–*Stipa pennata*, *Thymus zheguliensis*–*Koeleria sclerophylla*, *Artemisio salsoloidis*–*Thymetum dubjanskyi*, *Gypsophilo volgensis*–*Thymetum dubjanskyi*, *Globulario punctatae*–*Helictotrichetum desertorum*, *Globulario punctatae*–*Thymetum marschalliani*, *Thymus zheguliensis*–*Festuca valesiaca*, *Globularia punctata*–*Festuca valesiaca*.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведена обработка 81 геоботанического описания с участием *Thymus zheguliensis*, *T. dubjanskyi*, *Globularia punctata*, выполненных по стандартным методикам на небольших площадках с определением координат на территории Самарской области. Материалы полевых сборов хранятся в базе данных «Растительность Средней Волги» (Bondareva, 2022), гербарные образцы – в Гербарии Института экологии Волжского бассейна РАН им. С.В. Саксонова (PVB). Латинские названия сосудистых видов растений даны в соответствии со сводкой С.К. Черепанова (Czerepanov, 1995). Синтаксономический анализ сделан с использованием программы JUICE

(Tichý, 2002). Кластерный анализ выполнен с применением программы PCORD 5.0 (McCune, Mefford, 2006), в качестве меры расстояния между объектами выбрана евклидова дистанция, объекты сгруппированы по методу «гибкой бетты» ($\beta > 0,25$). Диагностические виды определяли с помощью вычисления ϕ -коэффициента (Chytrý et al., 2002; Tichý, Chytrý, 2006). Величина ϕ -коэффициента, выше которой таксон относили к диагностическому, была принята равной 0,5. Экологическая оценка фитоценозов проведена с применением показателей экологических шкал Л.Г. Раменского (Ramenskiy et al., 1956), рассчитанных с помощью программы IBIS v.7.2 методом «взвешенного усреднения» (Zverev, 2007). Анализ взаимосвязи растительности с условиями среды осуществлялся методом DCA-ординации с помощью встроенного в программу JUICE модуля «Ordjuice» из R-пакета, с понижением веса редких видов (Zelený, Tichý, 2009). Показана DCA-ординация и достоверная корреляция между положением фитоценозов в пространстве DCA-осей и значениями экологических показателей Л.Г. Раменского. Интерпретация DCA-осей проведена по коэффициенту корреляции между индикаторными показателями и координатами описаний, рассчитанных с помощью программы Statistica (Borovikov, 2003).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При кластерном анализе выборки полных геоботанических описаний сформировано 8 фитоценозов: *Thymus zheguliensis–Stipa pennata*, *Thymus zheguliensis–Koeleria sclerophylla*, *Artemisio salsoloidis–Thymetum dubjanskyi*, *Gypsophilo volgensis–Thymetum dubjanskyi*, *Globulario punctatae–Helictotrichetum desertorum*, *Globulario punctatae–Thymetum marschalliani*, *Thymus zheguliensis–Festuca valesiaca*, *Globularia punctata–Festuca valesiaca*. Сообщества характеризуются флористической неоднородностью и различаются между собой по экологическим показателям: переменной увлажненности почвы, аллювиальности местообитания и пастбищной дигрессии. Видовой состав представлен типичными степными таксонами в сочетании с кальцефитами.

Исследуемые сообщества занимают участки каменистой степи на территории Жигулевского государственного природного биосферного заповедника им. И.И. Спрыгина и склоны меловых возвышенностей в Предволжье и Высоком Заволжье (рис.1).

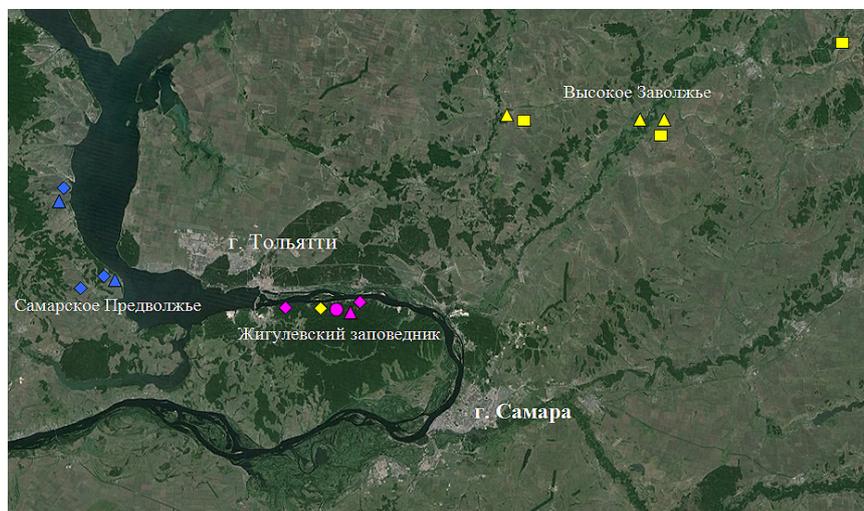


Рис. 1. Космический снимок местоположений исследуемых сообществ каменистой степи в Самарской области: \blacklozenge *Globulario punctatae–Helictotrichetum desertorum*, \blacktriangle *Globulario punctatae–Thymetum marschalliani*, \blacksquare *Globularia punctata–Festuca valesiaca*, \bullet *Thymus zheguliensis–Stipa pennata*, \blacktriangle *Thymus zheguliensis–Koeleria sclerophylla*, \blacklozenge *Thymus zheguliensis–Festuca valesiaca*, \blacklozenge *Artemisio salsoloidis–Thymetum dubjanskyi*, \blacktriangle *Gypsophilo volgensis–Thymetum dubjanskyi*. (Источник: Google Earth).

Fig. 1. Satellite image of the locations of the studied communities of the rocky steppe in the Samara region: \blacklozenge *Globulario punctatae–Helictotrichetum desertorum*, \blacktriangle *Globulario punctatae–Thymetum marschalliani*, \blacksquare *Globularia punctata–Festuca valesiaca*, \bullet *Thymus zheguliensis–Stipa pennata*, \blacktriangle

Thymus zheguliensis–*Koeleria sclerophylla*, ◆ *Thymus zheguliensis*–*Festuca valesiaca*, ◆ *Artemisia salsoloidis*–*Thymetum dubjanskyi*, ▲ *Gypsophilo volgensis*–*Thymetum dubjanskyi*. (Google Earth).

Сообщество *Thymus zheguliensis*–*Stipa pennata* включает 12 описаний с обилием *Thymus zheguliensis* 10-20% и занимает самые открытые, верхние участки южных склонов гор Бахиловой и Стрельной Жигулевского заповедника. Субстрат экотопов щебневатый, почвенный слой слабообразованный. Травостой разреженный, ОПП в среднем составляет 40-45%. Флористическая насыщенность высокая, в среднем в описании отмечается 30 видов.

Диагностические виды: *Helictotrichon desertorum*, *Pulsatilla patens*, *Melampyrum argyrocotum*.

Экологические условия по шкалам Л.Г. Раменского: среднестепное, умеренно переменное увлажнение; довольно богатые почвы; с очень слабоаллювиальным местообитанием и слабым влиянием выпаса.

Сообщество *Thymus zheguliensis*–*Koeleria sclerophylla* включает 15 описаний с обилием *Thymus zheguliensis* на площадках 10-20% занимает верхние и средние участки южных и юго-западных склонов гор Бахиловой, Малиновой, Стрельной и Наблюдатель в Жигулях. Травянистый покров разрежен, ОПП 40-60%. Сообщество с высокой насыщенностью видов, в среднем в описании отмечается 30 видов.

Диагностические виды: *Agropyron desertorum*, *Artemisia campestris*, *Helianthemum zheguliense*, *Linum flavum*.

Экологические условия по шкалам Л.Г. Раменского: среднестепное, умеренно переменное увлажнение; довольно богатые почвы; с очень слабоаллювиальным местообитанием и слабым влиянием выпаса.

Тимьянник *Thymus zheguliensis*–*Festuca valesiaca* включает 5 описаний с обилием *Thymus zheguliensis* 10-20%. Травяной покров имеет неполное задернение, в среднем составляет ОПП 60%. Сообщество занимает средние участки, с выходом крупных камней на пологих склонах юго-западной экспозиций гор Бахиловой, Яблонной, Стрельной. В описании отмечается 23 вида.

Диагностический вид: *Artemisia marschalliana*.

Экологические условия по шкалам Л.Г. Раменского: среднестепное, умеренно переменное увлажнение; богатые почвы; со слабо аллювиальным местообитанием и слабым влиянием выпаса.

Фитоценоз *Globulario punctatae*–*Helictotrichetum desertorum* включает 8 описаний. Травяной покров имеет среднее ОПП 60% при высокой флористической насыщенности, в описании отмечается 34 вида. Проективное покрытие *Globularia punctata* варьирует от менее 1 до 10%. Сообщества размещаются на южных склонах Большой и Малой Бахиловой гор и их отрогов.

Диагностические виды: *Helictotrichon desertorum*, *Globularia punctata*, *Carex pediformis*, *Pulsatilla patens*, *Echinops ruthenicus*, *Centaurea ruthenica*, *Melampyrum arvense*, *Polygonatum odoratum*, *Valeriana tuberosa*, *Allium cretaceum*, *Sedum acre*, *Thymus zheguliensis*, *Alyssum lenense*, *Tanacetum sclerophyllum*, *Silene nutans*, *Arenaria viscida*.

Экологические условия по шкалам Л.Г. Раменского: среднестепное, умеренно переменное увлажнение; довольно богатые почвы; с очень слабоаллювиальным местообитанием и слабым влиянием выпаса.

Globulario punctatae–*Thymetum marschalliani* включает 8 описаний с обилием *Globularia punctata* 10-50%. Травостой с высокой насыщенностью видов, в среднем 33 вида и неполным задернением, ОПП 40-70%. Сообщества занимают верхние и средние участки речных склонов, балок и возвышенностей с эродированными щебневатыми почвами на территории Высокого Заволжья в Сергиевском, Красноярском и Елховском районах.

Диагностические виды: *Thymus marschallianus*, *Globularia punctata*, *Galatella villosa*, *Salvia stepposa*, *Centaurea pseudomaculosa*, *Viola ambigua*, *Scabiosa isetensis*, *Taraxacum serotinum*, *Asparagus officinalis*, *Thesium ramosum*, *Silene baschkirorum*, *Plantago media*, *Bromopsis riparia*, *Veronica prostrata*.

Экологические условия по шкалам Л.Г. Раменского: среднестепное, умеренно переменное увлажнение; довольно богатые почвы; с очень слабоаллювиальным местообитанием и со слабым влиянием выпаса.

Сообщество *Globularia punctata–Festuca valesiaca* включает 14 описаний с обилием *Globularia punctata* 10-50%. В среднем в описании отмечается 32 вида. ОПП в среднем составляет 60%. Выражен ярус степных кустарников: *Amygdalus nana*, *Cerasus fruticosa*, *Cotoneaster laxiflorus*, *Caragana frutex*. Сообщества занимают более пологие вершины и степные склоны возвышенностей в Высоком Заволжье в Сергиевском, Красноярском, Шенталинском районах.

Диагностический вид: *Adonanthe wolgensis*.

Экологические условия по шкалам Л.Г. Раменского: среднестепное, умеренно переменное увлажнение; довольно богатые почвы; с очень слабоаллювиальным местообитанием и со слабым влиянием выпаса.

Полукустарничковое сообщество *Artemisia salsoloidis–Thymetum dubjanskyi* включает 12 описаний. Флористически небогатое, в среднем в описании встречается 14 видов. Травостой сильно разрежен, ОПП 8-55%. Субстрат с участками оголенной почвы, россыпью щебня и камней до 30%. Высокую встречаемость имеют облигатные кальцефиты: *Anthemis trotzkiana*, *Artemisia salsoloides*, *Onosma volgensis*, *Pimpinella titanophila*, *Thymus dubjanskyi*. Сообщества занимает меловые экосистемы Самарского Предволжья в Шигонском районе: вершины, верхние и средние участки, часто эродированных склонов холмов.

Диагностические виды: *Artemisia salsoloides*, *Gypsophila juzepczukii*, *Anthemis trotzkiana*.

Экологические условия по шкалам Л.Г. Раменского: среднестепное, умеренно переменное увлажнение; довольно богатые почвы; с очень слабоаллювиальным местообитанием и с отсутствием влияния выпаса.

Сообщество *Gypsophila volgensis–Thymetum dubjanskyi* включает 7 описаний. Флористическое богатство ценозов невелико, в среднем 19 видов. Травостой разрежен, ОПП 18-70%. Сообщества занимают средние участки крутых склонов меловых возвышенностей в Шигонском районе Самарской области.

Диагностические виды: *Gypsophila volgensis*, *Taraxacum serotinum*.

Экологические условия по шкалам Л.Г. Раменского: среднестепное, умеренно переменное увлажнение; богатые почвы; со слабо аллювиальным местообитанием и с очень слабым влиянием выпаса.

Визуализация проекций положений описаний фитоценозов в пространстве DCA-ординации показана относительно 1 и 2 осей (рис. 2). На ось 1 приходится 42% общей изменчивости, на ось 2–14%. Координаты описаний на DCA-осях имеют достоверную корреляцию с показателями экологических шкал Л.Г. Раменского (табл. 1).

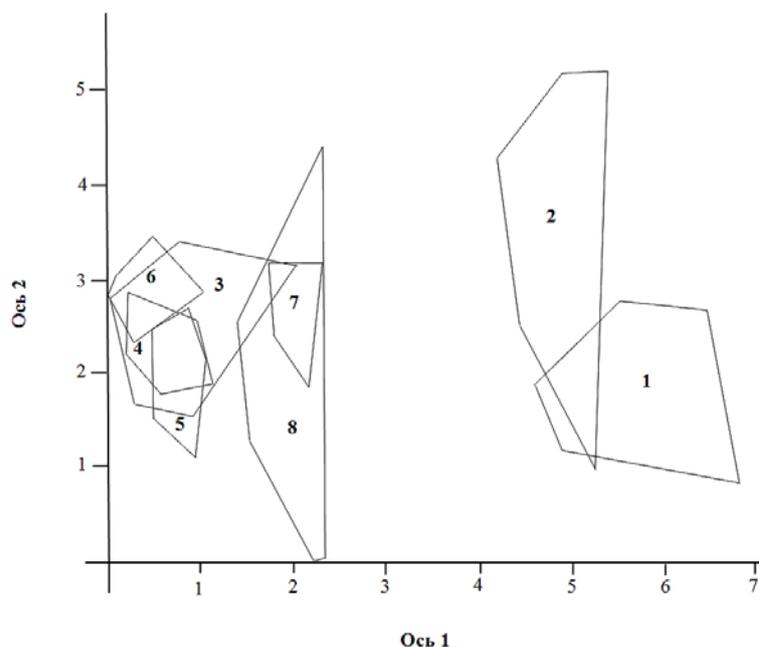


Рис. 2. DCA-ординация сообществ каменистой степи Самарского Поволжья. Собственные значения осей: 1 – 0.42, 2 – 0.17. Фигуры объединяют крайние внешние точки геоботанических описаний и соответствуют номерам фитоценозов: 1 – *Artemisia salsoloidis–Thymetum dubjanskyi*; 2 – *Gypsophila volgensis–Thymetum dubjanskyi*; 3 – *Thymus zheguliensis–Stipa pennata*; 4 – *Thymus*

zhegliensis–Koeleria sclerophylla; 5 – *Thymus zheguliensis–Festuca valesiaca*; 6 – *Globulario punctatae–Helictotrichetum desertorum*; 7 – *Globulario punctatae–Thymetum marschalliani*; 8 – *Globularia punctata–Festuca valesiaca*.

Fig. 2. DCA-ordination of plant communities in the rocky steppe of the Samara Volga region. Eigenvalues of the axes: 1 – 0.42, 2 – 0.17. The figures combine the outermost points of the relevés and correspond to the numbers of phytocenoses: 1 – *Artemisio salsoloidis–Thymetum dubjanskyi*; 2 – *Gypsophilo volgensis–Thymetum dubjanskyi*; 3 – *Thymus zheguliensis–Stipa pennata*; 4 – *Thymus zheguliensis–Koeleria sclerophylla*; 5 – *Thymus zheguliensis–Festuca valesiaca*; 6 – *Globulario punctatae–Helictotrichetum desertorum*; 7 – *Globulario punctatae–Thymetum marschalliani*; 8 – *Globularia punctata–Festuca valesiaca*.

Табл. 1. Коэффициенты линейной корреляции между величинами проекций на осях DCA-ординации положений геоботанических описаний и показателями экологических шкал Л.Г. Раменского

Table 1. Coefficients of linear correlation between the values of projections on the axes of DCA-ordination of the positions of the relevés and the indicators of the ecological scales of L.G. Ramensky

	Fe	Fh	Ns	Al	Pd
Ось 1	0,012	0,105	0,145	-0,108	-0,454*
Ось 2	-0,025	0,219*	-0,078	0,356*	0,482*

Примечание. Статистически значимые величины коэффициентов корреляций при уровне значимости 0.05 отмечены – *. Fe – увлажнение почвы; Fh – переменность увлажнения; Ns – богатство и засоленность почвы; Al – аллювиальность местообитания; Pd – пастбищная дигрессия.

Относительно первой оси отмечено, что пастбищная дигрессия является основным фактором, который достоверно определяет дифференциацию экологических условий исследованных сообществ. Экотопы сообществ с участием *Thymus dubjanskyi* (*Artemisio salsoloidis–Thymetum dubjanskyi*, *Gypsophilo volgensis–Thymetum dubjanskyi*) характеризуются отсутствием влияния выпаса или очень слабым влиянием выпаса по сравнению с местообитаниями ценозов *Thymus zheguliensis–Koeleria sclerophylla* и *Globulario punctatae–Helictotrichetum desertorum*. Ось 2 можно интерпретировать, как комплексный градиент переменности увлажнения почвы и условий аллювиальности местообитания.

В изученных фитоценозах каменистой степи присутствуют более 30% редких реликтовых, эндемичных видов растений, включенных в Красную книгу России (2024): *Anthemis trotzkiana*, *Globularia punctata*, *Fritillaria ruthenica*, *Hedysarum razoumovianum*, *Stipa pulcherrima* и Красную книгу Самарской области (2017): *Adonanthe vernalis*, *A. wolgensis*, *Alyssum lenense*, *Anthemis trotzkiana*, *Aster alpinus*, *Astragalus zingeri*, *A. wolgensis*, *Bupleurum falcatum*, *Cephalaria uralensis*, *Crambe tataria*, *Ephedra distachya*, *Gagea bulbifera*, *Globularia punctata*, *Fritillaria ruthenica*, *Hedysarum grandiflorum*, *H. razoumovianum*, *Iris pumila*, *Jurinea ledebourii*, *Linum flavum*, *L. uralense*, *Koeleria sclerophylla*, *Oxytropis knjazevii*, *Polygala sibirica*, *Pulsatilla patens*, *Scabiosa isetensis*, *Stipa korshinskyi*, *S. pennata*, *S. pulcherrima*, *Thymus dubjanskyi*, *T. zheguliensis*, *Valeriana tuberosa*. Экологическая специализация и уязвимость исследованных растительных группировок требуют особого внимания и сохранения. Рекомендуем включить эти сообщества во 2-ое издание «Зеленой книги Самарской области» (Saksonov et al., 2006).

БЛАГОДАРНОСТИ

Работа выполнена по теме государственного задания Института экологии Волжского бассейна РАН «Комплексная оценка состояния биологических ресурсов и мониторинг природных экосистем Волжского бассейна» (FMRW-2025-0047), № 1024032600230-5-1.6.19. Благодарю В.М. Васюкова за совместные экспедиционные исследования и рекомендации по таксономическим вопросам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [Bondareva] Бондарева В.В. 2022. База данных растительности Среднего Поволжья. — Фиторазнообразие Восточной Европы. 16 (3): 5–9. DOI: 10.24412/2072-8816-2022-16-3-5-9.
- [Bondareva] Бондарева В.В. 2023. Редкие сообщества с участием *Thymus zheguliensis* в Жигулевских горах. — Фиторазнообразие Восточной Европы. 17(3): 5-14. DOI 10.24412/2072-8816-2023-17-3-5-14.
- [Bondareva] Бондарева В.В. 2024. Тимьянниковые сообщества Жигулевского заповедника (Самарская область). — Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. 1(45): 50-60. DOI 10.21685/2307-9150-2024-1-5.
- [Bondareva, Lysenko] Бондарева В.В., Лысенко Т.М. 2024. Растительные сообщества с *Globularia punctata* в Самарском Поволжье. — Биосфера. 16(3): 368-376. DOI 10.24855/biosfera.v16i3.942.
- [Borovikov] Боровиков В.А. 2003. Statistica. Искусство анализа данных на компьютере. 2-е изд. СПб. Питер. 688 с.
- Chytry M., Tichý L., Holt J., Botta-Dukat Z. 2002. Determination of diagnostic species with statistical fidelity measures. — *Journal of Vegetation Science*. 13: 79–90.
- [Czerепанов] Черепанов С.К. 1995. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб. 992 с.
- McCune B., Mefford M.J. 2006. PC-ORD. Multivariate Analyses of Ecological Data. Version 5. US, Oregon, Gleneden Beach: MjM Software. 24 p.
- [Ramenskiy et al.] Раменский Л.Г., Цаценкин И.А., Чижиков О.Н., Антипин Н.А. 1956. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову. Сельхозгиз. М. 472 с.
- [Plaksina] Плаксина Т.И. 2001. Конспект флоры Волго-Уральского региона. Самара. 388 с.
- [Red...] Красная книга Российской Федерации. Растения и грибы. 2024. 2-е офиц. изд. М. 944 с.
- [Red...] Красная книга Самарской области. Т. 1. Редкие виды растений, лишайников и грибов. 2017. Тольятти. 372 с.
- [Saksonov et al.] Саксонов СВ, Лысенко ТМ, Ильина ВН и соавт. 2006. Зеленая книга Самарской области: редкие и охраняемые растительные сообщества. Самара: СамНЦ РАН. 201 с.
- Tichý L. 2002. JUICE, software for vegetation classification. — *Journal of Vegetation Science*. V. 13(3). P. 451–453. DOI: 9.1010/j.1654–193.2002.tb02069.x
- Tichý L., Chytry M. 2006. Statistical determination of diagnostic species for site groups of unequal size. — *Journal of Vegetation Science*. 17: 809–818.
- Zelený D., Tichý L. 2009. Linking JUICE and R: New developments in visualization of unconstrained ordination analysis.
- [Zverev] Зверев А.А. 2007. Информационные технологии в исследованиях растительного покрова: учебное пособие. Томск: ТМЛ-Пресс. 304 с.

ORDINATION OF PLANT COMMUNITIES OF THE STONY STEPPE IN THE SAMARA VOLGA REGION

© 2025 V.V. Bondareva

*Samara Federal Research Scientific Center of RAS,
Institute of Ecology of the Volga River Basin of RAS
10, Komzin Str., Togliatti, 445003, Russia
e-mail: bondarevavictoria@yandex.ru*

Abstract. Rare plant communities in need of protection are formed in the rocky locations of the Samara region with a high abundance of narrow-localised endemic species: *Thymus zheguliensis* Klokov et Des.-Shost., *T. dubjanskyi* Klokov et Des.-Shost., *Globularia punctata* Lapeyr. From the perspective of the Brown-Blanke approach, plant communities are characterized: *Thymus zheguliensis-Stipa pennata*, *Thymus zheguliensis-Koeleria sclerophylla*, *Artemisio salsoloidis-Thymetum dubjanskyi*, *Gypsophil volgensis-Thymetum dubjanskyi*, *Globulario punctatae-Helictotrichetum desertorum*, *Globulario punctatae-Thymetum marschalliani*, *Thymus zheguliensis-Festuca valesiaca*, *Globularia punctata-Festuca valesiaca*. The DCA-

ordination of the provisions of the relevés of plant communities and the correlation with the indicators of the ecological scales of L.G. Ramensky is given. The floristic and ecological features of the studied communities of the rocky steppe are revealed.

Key words: plant communities, rocky steppe, endemics, DCA-ordination, ecological scales, Samara region, Russia.

Submitted: 03.04.2025. **Accepted for publication:** 10.04.2025.

For citation: Bondareva V.V. 2025. Ordination of plant communities of the stony steppe in the Samara Volga region. — Phytodiversity of Eastern Europe. 19(2): 29–35. DOI: 10.24412/2072-8816-2025-19-2-29-35

ACKNOWLEDGMENTS

The work was performed on the topic of the state assignment of the Institute of Ecology of the Volga River Basin of RAS "Comprehensive assessment of the state of biological resources and monitoring of natural ecosystems of the Volga basin" (FMRW-2025-0047); registration number 1024032600230-5-1.6.19. I would like to thank V.M. Vasjukov for cooperative expeditions researchs and recommendations on taxonomic issues.

REFERENCES

- Bondareva V.V. 2022. Database of vegetation of the Middle Volga region. — Phytodiversity of Eastern Europe. 16 (3): 5–8. (In Russ).
- Bondareva V.V. 2023. Rare communities with *Thymus zheguliensis* in the Zhiguli mountains. — Phytodiversity of Eastern Europe. 17(3): 5–14. DOI: 10.24412/2072- 8816-2023-17-3-5-14
- Bondareva V.V. 2024. Thyme plant communities of the Zhiguli Nature Reserve (Samara region). — Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Povolzhskiy region. Estestvennyye nauki = University proceedings. Volga region. Natural sciences. 1(45): 50-60. DOI 10.21685/2307-9150-2024-1-5 (In Russ.).
- Bondareva V.V., Lysenko T.M. 2024. Plant communities comprising *Globularia punctata* in Samara Volga region. — Биосфера. 16(3): 368-376. DOI 10.24855/biosfera.v16i3.942. (In Russ).
- Borovikov V.A. 2003. Statistica. Iskusstvo analiza dannykh na kompyutere. 2-e izd. SPb. 688 p. (In Russ).
- Chytry M., Tichý L., Holt J., Botta-Dukat Z. 2002. Determination of diagnostic species with statistical fidelity measures. — Journal of Vegetation Science. 13: 79–90.
- Czerepanov S.K. 1995. Sosudistye rastenija Rossii i sopredel'nyh gosudarstv (v predelakh byvshego SSSR). SPb. 992 p. (In Russ).
- McCune B., Mefford M.J. PC-ORD. Multivariate Analyses of Ecological Data. Version 5. 2006. US, Oregon, Gleneden Beach: MjM Software. 24 p.
- Plaksina T.I. 2001. Check-list of the flora of the Volga-Urals region. Samara. 388 p. (In Russ).
- Ramenskiy L.G., Tsatsenkin I.A., Chizhikov O.N., Antipin N.A. 1956. Ekologicheskay otsenka kormovykh ugodiy po rastitelnomu pokrovu. Selkhozgiz: M. 472 p. (In Russ).
- Red Data Book of the Russian Federation. Plants and fungi. 2024. 2nd official ed. Moscow. 944 p. (In Russ).
- Red Data Book of the Samara Region. Vol. 1. Rare plants and mushrooms species. 2017. Samara. 384 p. (In Russ).
- Saksonov S.V., Lysenko T.M, Ilina V.N. et al. 2006. Zelenaya Kniga Samarskoy Oblasti: Redkiye i Okhranyemye Rastitelnye Soobshhestva. Samara. SamNTS RAN. 201 p. (In Russ).
- Tichý L. 2002. JUICE, software for vegetation classification. — Journal of Vegetation Science. 13(3): 451–453. DOI: 9.1010/j.1654–193.2002.tb02069.x
- Tichý L., Chytry M. 2006. Statistical determination of diagnostic species for site groups of unequal size. — Journal of Vegetation Science. 17: 809–818.
- Zelený D., Tichý L. 2009. Linking JUICE and R: New developments in visualization of unconstrained ordination analysis.
- Zverev A.A. 2007. Informatsionnyye tekhnologii v issledovaniyakh rastitelnogo pokrova: uchebnoye posobiye. Information technology in vegetation research: a training manual. Tomsk: TML-Press. 304 p. (In Russ).