DOI: 10.24412/2072-8816-2026-20-3-96-104
УДК 581.55

О СТРУКТУРЕ И СОСТОЯНИИ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ НЕКОТОРЫХ РЕДКИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ УЗЮКОВСКОГО БОРА (СТАВРОПОЛЬСКИЙ РАЙОН, САМАРСКАЯ ОБЛАСТЬ)

© 2026 В.Н. Ильина[1,2]*, О.В. Козловская[2,], С.В. Горбунова[1,]***, А.А. Бондарь[1,]****, С.А. Шукурова[1,]*****

[1]Самарский государственный социально-педагогический университет
ул. Антонова-Овсеенко, 26, г. Самара, 443090, Россия
[2]Самарский государственный технический университет
ул. Молодогвардейская, д. 244, г. Самара, 443100, Россия
**e-mail: 5iva@mail.ru*
*** e-mail: savenkoov@mail.ru*
**** e-mail: sofya.gorbunova.0403@mail.ru*
***** e-mail: bondar.aleksandra@sgspu.ru*
****** e-mail: sukurovasofia2@gmail.com*

Аннотация. В статье приведены результаты исследования ценопопуляций девяти редких видов растений, охраняемых в Самарской области, произрастающих на территории Узюковского бора (Ставропольский район, Самарская область). Подробно изучены ценопопуляции 7 видов (*Adonis vernalis* L. (*Adonanthe vernalis* L.), *Campanula latifolia* L., *Fritillaria ruthenica* Wikstr., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench, *Pyrola rotundifolia* L., *Pulsatilla patens* (L.) Mill., *Stipa pennata* L.), для *Maianthemum bifolium* (L.) F.W. Schmidt и *Lilium pilosiusculum* (Freyn) Miscz. численость особей оказалась недостаточной для выявления популяционных характеристик. Удовлетворительное состояние отмечено для популяций *Helichrysum arenarium*, *Fritillaria ruthenica*, *Adonis vernalis*, *Stipa pennata*; неудовлетворительное – у *Campanula latifolia*, *Pyrola rotundifolia*, *Pulsatilla patens*, *Maianthemum bifolium* и *Lilium pilosiusculum*. Сохранение популяций редких видов на некоторых участках бора требует усиления природоохранных мероприятий.

Ключевые слова: ценопопуляция, онтогенетический спектр, состояние популяции, Узюковский бор, Красная книга Самарской области.

Поступила в редакцию: 29.04.2026. **Принято к публикации:** 01.09.2026.

Для цитирования: Ильина В.Н., Козловская О.В., Горбунова С.В., Бондарь А.А., Шукурова С.А. 2026. О структуре и состоянии ценопопуляций некоторых редких видов растений Узюковского бора (Ставропольский район, Самарская область). — Фиторазнообразие Восточной Европы. 20(3): 96–104. DOI: 10.24412/2072-8816-2026-20-3-96-104

Введение

Состояние природно-территориальных комплексов (ПТК) Самарской области во многом зависит от интенсивности их использования и типа антропогенного воздействия. Лесные массивы испытывают разнообразное трансформирующее воздействие в ходе их эксплуатации. Значительное влияние на растительный покров лесов Самарской области оказывают вырубки, пожары, рекреационное использование. Близкое расположение лесных ПТК к крупным населенным пунктам, а тем более к Самаро-Тольяттинской агломерации, увеличивает нагрузку на них и обусловливает трансформацию фитоценозов. Растительный покров при этом закономерно подвержен унификации, синантропизации, обеднению флоры, изменению структуры сообществ, а также снижению численности особей редких видов растений и структурным изменениям в популяциях.

В системе научно-практических работ по осуществлению экологической оценки растительного покрова ПТК часто используются методики ценопопуляционного анализа

(Ermakova, 1976; Plant Cenopopulations, 1976, 1977, 1988; Zlobin, 1989; Zlobin et al., 2013). Выявление биоэкологических особенностей популяций редких видов позволяют точнее определить направленность сукцессий растительного покров.

Целью работы является определение структурных особенностей редких видов растений на территории Узюковского бора (Ставропольский район, Самарская область). Выявление местообитаний и определение структуры ценопопуляций редких видов может быть востребовано при оценке лесного массива в условиях роста антропогенного пресса и возможности отчуждения территорий при создании различной инфраструктуры (туристических троп и объектов, полигонов ТБО и др.).

Материалы и методы

Исследование ценопопуляций редких видов растений Узюковского бора осуществлялись авторами в 2024–2026 гг. Однако флора территории была изучена авторами ранее, что представлено в ряде работ (Kozlovskaya, 2024).

Ранее в статье проф. С.В. Саксонова с соавторами (Saksonov et al., 2015) были опубликованы общие сведения о частоте встречаемости и примерной численности особей редких видов растений Узюковского бора. Планомерных ценопопуляционных исследований ранее не проводилось, что не позволяет сделать сравнительный анализ. Не все из указанных в статье С.В. Саксонова с соавторами виды обнаружены в ходе настоящего исследования, другие встречаются редко и с низкой численностью, что не позволило провести популяционные исследования.

Узюковский бор расположен на территории Ставропольского района Самарской области, представляет собой один из наиболее ценных и экологически значимых лесных массивов в пределах обозначенной территории. Общая площадь лесов в Ставропольском районе 35533 га, из них 8710 га – Узюковское участковое лесничество (Узюковский бор). Узюковское участковое лесничество является подразделением ГКУ СО «Самарские лесничества» (рис. 1). Офис лесничества находится в селе Узюково, первое упоминание о котором датируется 1768 г. (The Traveling). По сохранившимся описаниям вокруг села был сплошной сосновый лес, который постепенно вырубали по засев зерновыми культурами.

Рис. 1. Карта-схема объекта «Узюковский бор»

Fig. 1. Map of the Uzyukovsky Bor site

Современный Узюковский бор имеет вторичное искусственное происхождение, однако в ряде кварталов сохранились участки реликтового леса-зеленомошника. Этот участок соснового леса, вторичного происхождения, сохранил в себе реликтовые возрастные сосны урочища «Узюковская лесная дача» (The Traveling). Но в условиях интенсивного антропогенного пресса

Узюковский бор, в виду обилия нетолерантных флороэлементов, стал особенно уязвимым и приобрёл особое значение как объект сохранения флористического биоразнообразия. Отдельные аспекты состояния флоры Узюковского бора ранее освещались в работах региональных ботаников (Savenko et al., 2011; Ivanova, 2014; Kozlovskaya, 2016, 2024).

Исследование ценопопуляций осуществлялись на трансектах, на метровках или в реальном контуре фитоценоза в зависимости от численности особей вида и их пространственного размещения. В ходе работ использовались основные методики, согласованные с рекомендациями отечественных ученых по проведению популяционно-онтогенетических исследований (Rabotnov, 1950; Uranov, 1975; Ermakova, 1976; Plant Cenopopulations, 1976, 1977, 1988; Zlobin, 1989; Zhivotovsky, 2001; Zlobin et al., 2013; Osmanova, Zhivotovskiy, 2020).

В 2024–2005 гг. нами изучены ценопопуляции 9 редких видов (раннецветущие – также в 2026 г.): *Adonis vernalis* L. (*Adonanthe vernalis* L.), *Campanula latifolia* L., *Fritillaria ruthenica* Wikstr., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench, *Maianthemum bifolium* (L.) F.W. Schmidt, *Lilium pilosiusculum* (Freyn) Miscz., *Pyrola rotundifolia* L., *Pulsatilla patens* (L.) Mill., *Stipa pennata* L.

Результаты

В ходе работ изучены от 2 до 15 ценопопуляций девяти редких видов растений Узюковского бора. Обобщенные результаты исследования приведены в таблице. Оценка численности особей представлена в таблице: низкая – менее 100 экз., средняя – 101–1000 экз., высокая – более 1000 экз.

Для *Lilium pilosiusculum* и *Maianthemum bifolium* на изученной территории отмечена низкая численность особей, недостаточная для проведения ценопопуляционных исследований. Особи произрастают единично, размещение в растительном сообществе у них случайное, агрегации не превышают 3-5 особей. Состояние популяций этих представителей считаем критическим.

В угрожаемом (также неудовлетворительном) состоянии находятся популяции трех видов – *Campanula latifolia*, *Pyrola rotundifolia*, *Pulsatilla patens.* Для популяций данных представителей флоры отмечено групповое размещение особей в растительных сообществах, агрегация особей от 10 до 50 экземпляров, преобладание в онтогенетических спектрах зрелой генеративной группы особей. Однако тип онтогенетических спектров у видов различен.

Таблица. Особенности структуры популяций редких видов растений

Table. Population structure features of rare plant species

Представитель	Численность особей	Онтогенетический спектр	Преобладающая группа особей	Пространственная структура	Состояние популяции
Lilium pilosiusculum	низкая	-	-	единично, случайно	критическое
Maianthemum bifolium	низкая	-	-	единично, случайно	критическое
Campanula latifolia	низкая	правосторонний неполночленный	старая генеративная (33.8%)	единичное и групповое	угрожаемое
Pyrola rotundifolia	средняя	бимодальный неполночленный	зрелая генеративная (34.2%)	групповое	угрожаемое
Pulsatilla patens	средняя	полночленный центрированный	зрелая генеративная (32.7%)	групповое	угрожаемое
Helichrysum arenarium	средняя	бимодальный полночленный	зрелая генеративная (34.7%)	групповое	удовлетворительное
Fritillaria ruthenica	высокая	центрированный полночленный	зрелая генеративная (37.2%)	групповое, реже единично	удовлетворительное
Adonis vernalis	средняя	центрированный полночленный	зрелая генеративная (33.5%)	групповое, реже единично	удовлетворительное
Stipa pennata	высокая	центрированный неполночленный	зрелая генеративная (26.7%)	групповое	удовлетворительное

Для колокольчика широколиственного свойственно высокое содержание старых генеративных растений в популяции, чуть уступающих по числу в некоторых онтогенетических спектрах ценопопуляций, но выходящих на лидирующие позиции в усредненном возрастном спектре. В конкретных спектрах ценопопуляций и в усредненном его варианте выпадают некоторые начальные стадии онтогенеза, что свидетельствует о низкой эффективности семенного размножения.

Для грушанки круглолистной свойственен бимодальный онтогенетический спектр (как в большинстве локусов, так и в усредненном спектре) – с преобладание зрелых генеративных и виргинильных растений.

Прострел раскрытый отличается среди названных представителей ростом численности особей в популяциях. Спектры ценопопуляций в основном центрированные, но в некоторых локусах неполночленные. Однако усредненный онтогенетический спектр характеризуется как полночленный (рис. 2). Ядро популяции составляют генеративные растения, все три группы генеративных особей занимают с 1 по 3 место в онтогенетическом спектре. Виргинильные особи насчитывают лишь 11.6%, другие возрастные группы малочисленные. Субсенильные растения имеют низкий вклад в состав ценопопуляций.

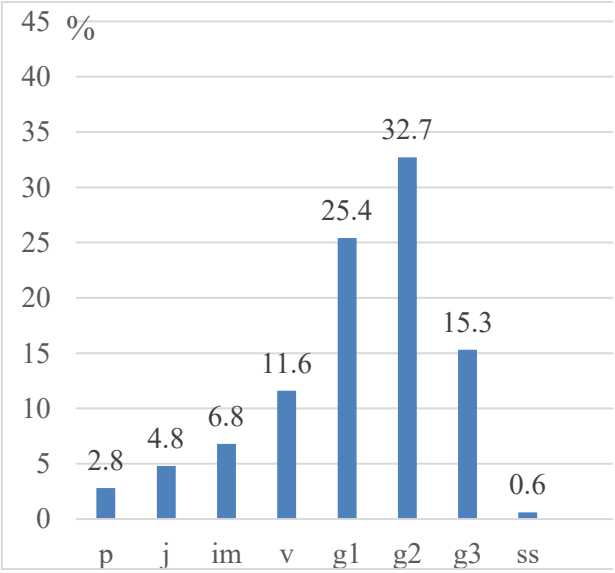

Рис. 2. *Pulsatilla patens:* усредненный онтогенетический спектр и внешний вид

Fig. 2. *Pulsatilla patens*: average ontogenetic spectrum and appearance

Состояние популяций *Helichrysum arenarium*, *Fritillaria ruthenica*, *Adonanthe vernalis*, *Stipa pennata* оценено как удовлетворительное. Их популяции в Узюковском бору характеризуются достаточной численностью и агрегированностью особей, а также достаточно высоким числом локусов. Эти виды характеризуются полночленностью онтогенетических спектров популяций и преобладанием генеративной фракции. В усредненных возрастных спектрах доминируют зрелые генеративные особи.

У цмина песчаного усредненный онтогенетический спектр (рис. 3) является бимодальным, в котором на заметные позиции выходят виргинильные особи. Это свидетельствует о достаточной устойчивости молодых особей в сообществах. Преобладание в возрастной структуре зрелых генеративных особей свидетельствует об их накоплении в связи с длительностью пребывания растения в этой фазе. Особенности структуры популяции свидетельствуют о способности популяции к самоподдержанию.

Рябчик русский – один из наиболее часто встречаемых представителей в лесном массиве из числа занесенных в Красную книгу Самарской области. Онтогенетические спектры условно неполночленные, так как не зарегистрированы проростки (рис. 4), однако последующие стадии зафиксированы, что свидетельствует о быстром прохождении стадии проростков. Онтогенетические спектры некоторых локусов популяции являются неполночленными, но для всей популяции этот параметр нивелируется. Виргинильная стадия длительная, потому

происходит их накопление в популяции, однако преобладают все же генеративные растения, в основном – зрелые генеративные. В некоторых локусах отмечена высокая доля старых генеративных растений, в основном вдоль тропинок.

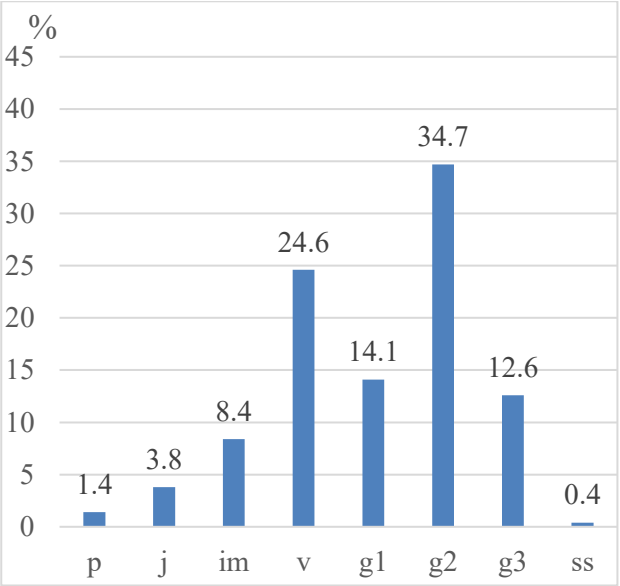

Рис. 3. *Helichrysum arenarium:* усредненный онтогенетический спектр и внешний вид

Fig. 3. *Helichrysum arenarium:* average ontogenetic spectrum and appearance

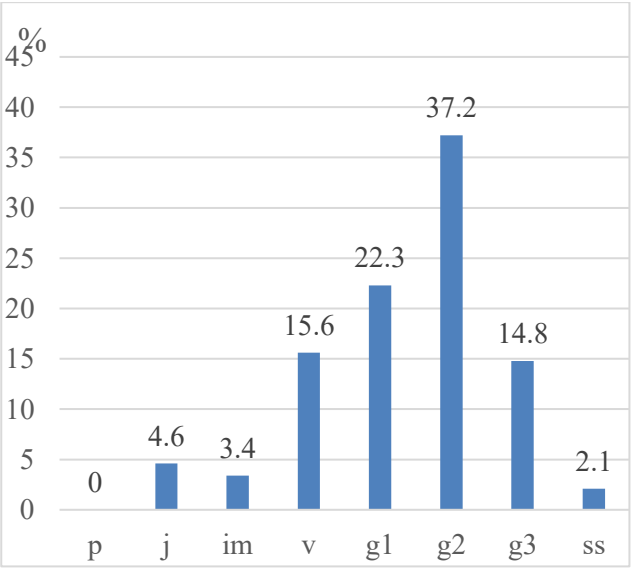

Рис. 4. *Fritillaria ruthenica:* усредненный онтогенетический спектр и внешний вид

Fig. 4. *Fritillaria ruthenica:* average ontogenetic spectrum and appearance

Меньшей численностью особей и числом локусов по сравнению с рябчиком характеризуется адонис весенний. В конкретных ценопопуляциях вида число особей отличается – от единично встреченных, до превышающих несколько сотен. В связи с декоративностью вида популяция испытывает усиление антропогенного воздействия в весеннее время при сборе на букеты. Онтогенетические спектры конкретных ценопопуляций могут быть неполночленными, однако в усредненном виде популяция адониса отличается полночленностью возрастного спектра (рис. 5). Менее трети особей относятся в прегенеративному периоду. Длительность онтогенетического спектра и генеративных стадий способствует накоплению в популяции особей генеративного периода. Онтогенетический спектр имеет отличия от базового спектра для региона, где виргинильные особи могут выходит на субдоминирующие позиции.

На степных участках отмечается ковыль перистый. Его численность ниже, чем у рябчика, однако в некоторых ценозах он играет роль эдификатора. В популяции ковыля не отмечены особи сенильного периода, более 67% составляют генеративные особи. Усредненный онтогенетический спектр центрированный (рис. 6), локальные участки имеют правосторонний неполночленный спектр. Около трети особей относятся к перегенеративному периоду онтогенеза, что свидетельствует об эффективном семенном размножении популяции на территории бора.

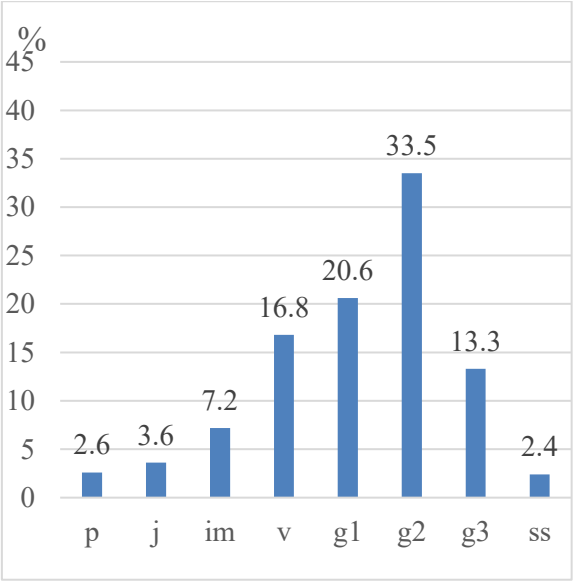

Рис. 5. *Adonanthe vernalis:* усредненный онтогенетический спектр и внешний вид

Fig. 5. *Adonanthe vernalis:* average ontogenetic spectrum and appearance

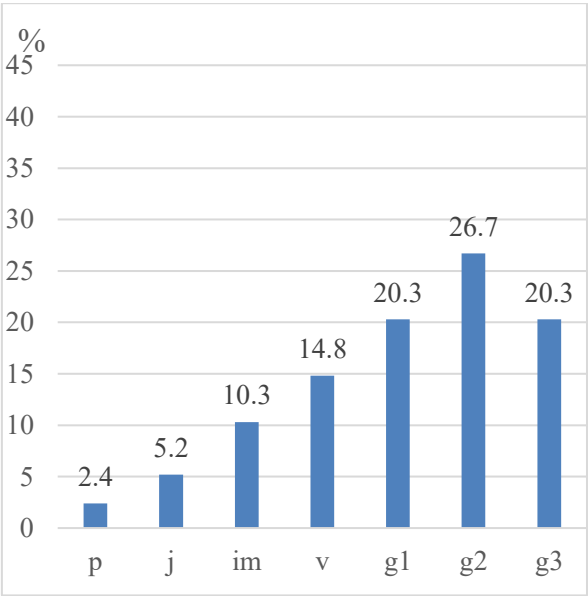

Рис. 6. *Stipa pennata:* усредненный онтогенетический спектр и внешний вид

Fig. 6. *Stipa pennata:* average ontogenetic spectrum and appearance

Заключение

Состояние популяций редких видов растений зависит от ряда внешних и внутренних факторов. Антропогенные факторы в виде пожаров, рекреации, отчуждения территории,

вытаптывания и вырубок оказывает негативное воздействие на ряд популяций. Особенности биологии видов обусловливают снижение эффективности размножения, пропуск онтогенетического состояния в онтогенезе, пропуск цветения и др.

Таким образом, популяции исследованных видов на территории Узюковского бора (Самарская область) можно разделить на три группы: неустойчивые (*Lilium pilosiusculum* и *Maianthemum bifolium*), с низкой устойчивостью (*Campanula latifolia*, *Pyrola rotundifolia*, *Pulsatilla patens*) и достаточной устойчивостью (*Helichrysum arenarium*, *Fritillaria ruthenica*, *Adonis vernalis*, *Stipa pennata*) при низком и умеренном антропогенном воздействии на растительный покров. Последняя группа характеризуется удовлетворительным состоянием на современном этапе, остальные виды нуждаются в дополнительных мерах охраны.

При дальнейшем увеличении антропогенной нагрузки возможно дальнейшее снижение численности особей редких видов. Потому для некоторых участков Узюковского бора необходимо соблюдение более строгого природоохранного режима, в том числе возможно выделение некоторых кварталов в особо охраняемые природные территории.

Список литературы

[Ermakova] Ермакова И.М. 1976. Жизненность ценопопуляций и методы ее определения. — В кн.: Ценопопуляции растений. М. С. 92–105.

[Ivanova] Иванова А.В. 2014. Таксономический анализ локальных флор лесных массивов Самаро-Ульяновского Поволжья. — В кн.: Экология и география растений и сообществ Среднего Поволжья. Тольятти. С. 163-169.

[Kozlovskaya] Козловская О.В. 2016. Лесотипологическая классификация сосновых лесов Мелекесско-Ставропольского ландшафтного района. — В кн.: Биоэкологическое краеведение: мировые, российские и региональные проблемы: Материалы 5-й международной научно-практической конференции, посвящённой 110-летию со дня рождения доктора биологических наук, профессора Л.В.Воржевой и 125-летию со дня рождения кандидата педагогических наук, доцента Г.Г.Штехера. Самара. С. 76-83.

[Kozlovskaya] Козловская О.В. 2024. Антропогенная трансформации флоры Мелекесско-Ставропольского ландшафтного района: монография. Тула. 185 с.

[Osmanova, Zhivotovskiy] Османова Г.О., Животовский Л.А. 2020. Онтогенетический спектр как индикатор состояния ценопопуляций растений. — Известия Российской академии наук. Серия биологическая. 2: 144-152.

[Plant Cenopopulations] Ценопопуляции растений: Основные понятия и структура. 1976. М. 216 с.

[Plant Cenopopulations] Ценопопуляции растений. Развитие и взаимоотношения. 1977. М. 183 с.

[Plant Cenopopulations] Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии). 1988. М. 184 с.

[Rabotnov] Работнов Т.А. 1950. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах. — В кн.: Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. Вып. 6. М.; Л. С. 77–204.

[Red …] Красная книга Самарской области. 2017. Том I. Редкие виды растений и грибов. Издание 2-е, переработанное и дополненное. Самара. 384 с.

[Saksonov et al.] Саксонов С.В., Васюков В.М., Иванова А.В., Козловская О.В., Раков Н.С., Сенатор С.А. 2015. Современное состояние популяций редких растений Узюковского бора (Самарская область). — В кн.: Теоретические проблемы экологии и эволюции: Шестые Любищевские чтения, 11-й Всероссийский популяционный семинар и Всероссийский семинар «Гомеостатические механизмы биологических систем» с общей темой «Проблемы популяционной экологии». Тольятти. С. 266–269.

[Savenko et al.] Савенко О.В., Саксонов С.В., Сенатор С.А. 2011. Материалы для флоры Узюковского лесного массива (Самарское Низкое Заволжье). — В кн.: Исследования в области естественных наук и образования: межвузовский сборник научно-исследовательских работ. Т. 2. Самара. С. 48–53.

[The Traveling] «Странствующая академия» (материалы об исследованиях П.С. Палласа в Среднем Поволжье). 2020 / С.А. Сенатор, А.Г. Бакиев, А.К. Сытин [и др.]. Тольятти. 227 с.

[Uranov] Уранов А.А. 1975. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов. — Биологические науки. 2: 7–34.

[Zhivotovsky] Животовский Л.А. 2001. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений. — Экология. 1: 3–7.

[Zhukova] Жукова Л.А. 1995. Популяционная жизнь луговых растений. Йошкар-Ола. 224 с.

[Zlobin et al.] Злобин Ю.А., Скляр В.Г., Клименко А.А. 2013. Популяции редких видов растений: теоретические основы и методика изучения. Сумы. 439 с.

[Zlobin] Злобин Ю.А. 1989. Принципы и методы изучения ценотических популяций растений. Казань. 146 с.

ON THE STRUCTURE AND STATE OF CENOPOPULATIONS OF SOME RARE PLANT SPECIES IN THE UZYUKOVSKY PINE FOREST (STAVROPOLSKY DISTRICT, SAMARA REGION)

© 2026 V.N. Ilyina[1,*], O.V. Kozlovskaya[2,], S.V. Gorbunova[1,***], A.A. Bondar[1,****], S.A. Shukurova[1,*****]**

[1]Samara State University of Social Sciences and Education
26, Antonov-Ovseenko Str., Samara, 443090, Russia
[2]Samara State Technical University
Molodogvardeyskaya Str., 244, Samara, 443100, Russia
**e-mail: 5iva@mail.ru*
*** e-mail: savenkoov@mail.ru*
**** e-mail: sofya.gorbunova.0403@mail.ru*
***** e-mail: bondar.aleksandra@sgspu.ru*
****** e-mail: sukurovasofia2@gmail.com*

Abstract. The article presents the results of a study of cenopopulations of nine rare plant species protected in the Samara region, growing in the Uzyukovsky pine forest (Stavropolsky district, Samara region). Cenopopulations of 7 species (*Adonis vernalis*, *Campanula latifolia*, *Fritillaria ruthenica*, *Helichrysum arenarium*, *Pyrola rotundifolia*, *Pulsatilla patens*, *Stipa pennata*) were studied in detail; for *Maianthemum bifolium* and *Lilium pilosiusculum*, the number of individuals was insufficient to determine the population characteristics. A satisfactory state was noted for the populations of *Helichrysum arenarium*, *Fritillaria ruthenica*, *Adonis vernalis*, *Stipa pennata*; unsatisfactory – for *Campanula latifolia*, *Pyrola rotundifolia*, *Pulsatilla patens*, *Maianthemum bifolium*, and *Lilium pilosiusculum*. Preserving populations of rare species in some areas of the pine forest requires enhanced conservation measures.

Key words: coenopopulation, ontogenetic spectrum, population status, Uzyukovsky pine forest, Red Data Book of the Samara region.

Submitted: 29.04.2026. **Accepted for publication:** 01.09.2026.

For citation: Ilyina V.N., Kozlovskaya O.V., Gorbunova S.V., Bondar A.A., Shukurova S.A. 2026. On the structure and state of cenopopulations of some rare plant species of the Uzyukovsky pine forest (Stavropolsky district, Samara region). — Phytodiversity of Eastern Europe. 20(3): 96–104. DOI: 10.24412/2072-8816-2026-20-3-96-104

REFERENCES

Ermakova I.M. 1976. The vitality of cenopopulations and methods of its determination. — In: Plant cenopopulations. M. P. 92–105. (In Russ.)

Ivanova A.V. 2014. Taxonomic analysis of local floras of forest areas of the Samara-Ulyanovsk Volga region. – In the collection: Ecology and geography of plants and communities of the Middle Volga region. Togliatti. P. 163–169. (In Russ.)

Kozlovskaya O.V. 2016. Forest typological classification of pine forests of the Melekess-Stavropol landscape region. — In: Bioecological local history: world, Russian and regional problems: Proceedings of the 5th international scientific and practical conference dedicated to the 110th

anniversary of the birth of Doctor of Biological Sciences, Professor L.V. Vorzheva and the 125th anniversary of the birth of Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor G.G. Shtekher. Samara: Samara State Social and Pedagogical University. P. 76–83. (In Russ.)

Kozlovskaya O.V. 2024. Anthropogenic transformation of the flora of the Melekess-Stavropol landscape region: monograph. Tula. 185 p. (In Russ.)

Osmanova G.O., Zhivotovsky L.A. 2020. Ontogenetic spectrum as an indicator of the state of plant cenopopulations. — Bulletin of the Russian Academy of Sciences. Biological Series. 2: 144–152. (In Russ.)

Plant populations: Basic concepts and structure. 1976. Moscow. 216 p. (In Russ.)

Plant populations. Development and relationships. 1977. Moscow. 183 p. (In Russ.)

Plant Cenopopulations (Essays on Population Biology). 1988. Moscow, 184 p. (In Russ.)

Rabotnov T.A. 1950. Life cycle of perennial herbaceous plants in meadow cenoses. — In: Proceedings of the Botanical Institute of the USSR Academy of Sciences. Series 3. Geobotany. Issue 6. Moscow; Leningrad. P. 77–204. (In Russ.)

Red Data Book of Samara region. 2017. Volume I. Rare species of plants and fungi. 2nd edition, revised and supplemented. Samara. 384 p. (In Russ.)

Saksanov S.V., Vasjukov V.M., Ivanova A.V., Kozlovskaya O.V., Rakov N.S., Senator S.A. 2015. Current state of rare plant populations of the Uzyukovsky pine forest (Samara region). – In the collection: Theoretical Problems of Ecology and Evolution: The Sixth Lyubishchev Readings, the 11th All-Russian Population Seminar and the All-Russian Seminar «Homeostatic Mechanisms of Biological Systems» with the general theme «Problems of Population Ecology». Togliatti. P. 266–269. (In Russ.)

Savenko O.V., Saksanov S.V., Senator S.A. 2011. Materials for the flora of the Uzyukovsky forest massif (Samara Low Trans-Volga region). — In: Research in the field of natural sciences and education: interuniversity collection of research papers. Vol. 2. Samara. P. 48–53. (In Russ.)

«The Traveling Academy» (materials on P.S. Pallas's research in the Middle Volga region). 2020 / S.A. Senator, A.G. Bakiev, A.K. Sytin [et al.]. Togliatti. 227 p. (In Russ.)

Uranov A.A. 1975. Age Spectrum of Phytocenocenopopulations as a Function of Time and Energy Wave Processes. — Biological Sciences. 2: 7–34. (In Russ.)

Zhivotovsky L.A. 2001. Ontogenetic States, Effective Density, and Classification of Plant Populations. — Ecology. 1: 3–7. (In Russ.)

Zhukova L.A. 1995. Population life of meadow plants. Yoshkar-Ola. 224 p. (In Russ.)

Zlobin Yu.A. 1989. Principles and methods for studying cenotic plant populations. Kazan. 146 p. (In Russ.)

Zlobin Yu.A., Sklyar V.G., Klimenko A.A. 2013. Populations of rare plant species: theoretical foundations and study methods. Sumy. 439 p. (In Russ.)