

DOI 10.22363/2313-2310-2021-29-2-147-154

УДК 581.5

Научная статья / Research article

Состояние ценопопуляций *Anemonoides altaica* (С.А. Мей.) Holub на юго-востоке природного ареала

В.Н. Ильина 

Самарский государственный социально-педагогический университет,
Российская Федерация, 443090, Самара, ул. Антонова-Овсеенко, д. 26

✉ 5iva@mail.ru

Аннотация. Популяционно-онтогенетические исследования являются значимой составляющей биоэкологического мониторинга. Онтогенетическая структура играет роль при определении современного состояния природных популяций, оценке статуса редкости вида в регионе и на всем протяжении ареала, прогнозе дальнейшего развития вида. В Самарской области изучены природные ценопопуляции *Anemonoides altaica* (С.А. Мей.) Holub на территории Заволжья (Соколы горы). По критерию «дельта – омега» большинство из них являются зрелыми, некоторые – переходными и молодыми. Выявленные особенности онтогенетической структуры и рассчитанные демографические индексы популяций указывают на несомненную редкость и уязвимое положение вида в регионе.

Ключевые слова: *Anemonoides altaica*, редкий вид, ценопопуляция, онтогенетическая структура, Самарская область.

История статьи: поступила в редакцию 03.12.2020; принята к публикации 03.01.2021.

Для цитирования: Ильина В.Н. Состояние ценопопуляций *Anemonoides Altaica* (С.А. Мей.) Holub на юго-востоке природного ареала // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. 2021. Т. 29. № 2. С. 147–154. <http://dx.doi.org/10.22363/2313-2310-2021-29-2-147-154>

State of *Anemonoides altaica* (С.А. Мей.) Holub cenopopulations in the south-east of the natural area

Valentina N. Ilyina 

Samara State University of Social Sciences and Education,
26 Antonova-Ovseenko St, Samara, 443090, Russian Federation

✉ 5iva@mail.ru

Abstract. Population ontogenetic studies are an important component of bioecological monitoring. The ontogenetic structure plays a role in determining the current state of natural populations, assessing the rarity status of a species in the region and throughout its range, and

© Ильина В.Н., 2021



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

predicting the further development of the species. In the Samara region, natural cenopopulations of *Anemonoides altaica* (C.A. Mey.) Holub were studied on the territory of the Trans-Volga region (Sokol'ya mountains). According to the delta – omega criterion, most of them are mature, some are transitional and young. The revealed features of the ontogenetic structure and the calculated demographic indices of populations indicate the undoubted rarity and vulnerable position of the species in the region.

Keywords: *Anemonoides altaica*, rare species, cenopopulation, ontogenetic structure, Samara region

Article history: received 03.12.2020; revised 03.01.2021.

For citation: Ilyina VN. State of *Anemonoides altaica* (C.A. Mey.) Holub cenopopulations in the south-east of the natural area. *RUDN Journal of Ecology and Life Safety*. 2021;29(2):147–154. (In Russ.) <http://dx.doi.org/10.22363/2313-2310-2021-29-2-147-154>

Введение

Охрана биологического и фитоценотического разнообразия базируется на различных данных по биологии и экологии конкретных видов, а также структуре и динамике растительных сообществ. Однако в большинстве случаев в конкретных регионах природоохранные мероприятия разрабатываются без учета результатов аутэкологических и демэкологических исследований. В том числе при составлении очерков Красных книг регионального и федерального уровней подобные оригинальные исследования учитываются зачастую лишь в минимальном количестве и поверхностно. Конечно, следует отметить тот факт, что степень разработанности популяционно-онтогенетических аспектов пока еще недостаточно высока, а для охвата всех редких и уязвимых растений в каждом регионе нашей страны требуется значительное число специалистов и длительное время. Однако важность популяционных исследований для определения биоэкологических характеристик видов растений не вызывает сомнений [1–6].

В Самарской области изучение онтоморфогенеза и структурно-динамических особенностей природных популяций в том или ином объеме осуществляется примерно для 70 редких и уязвимых видов, что составляет около 20 % от охраняемых представителей и 5 % от флоры региона.

Среди изучаемых видов самарской флоры особое место имеют виды, произрастающие в лесных фитоценозах. В связи с тем, что лесопокрываемая площадь Самарской области составляет менее 14 %, число локалитетов лесных видов объективно невелико. Кроме того, популяции редких видов расположены на значительном расстоянии друг от друга, что препятствует обмену диаспорами.

Ветреничка алтайская (*Anemonoides altaica* (C.A. Mey.) Holub, Ranunculaceae) является реликтовым представителем широколиственных лесов [7; 8]. Ареал охватывает восточные районы европейской части России, Западную и Восточную Сибирь. Вид включен в списки охраняемых на территории некоторых регионов, в том числе в европейской части России (в Архангельской, Вологодской, Костромской, Пензенской, Самарской, Ульяновской, Ярославской областях, республиках Коми, Марий Эл, Татарстан, Чувашской рес-

публике) и некоторых регионах Сибири (Республика Бурятия, Иркутская область). Однако результатов, полученных при выполнении ценопопуляционных исследований (в различных аспектах) на протяжении ареала *Anemonoides altaica*, не так уж и много, некоторые сведения изложены в ряде публикаций [3; 9–15].

Важно отметить, что другие виды данного рода также являются объектами ценопопуляционного мониторинга [16; 17]. Полученные разными авторами результаты могут быть интересны в связи с общими биоэкологическими характеристиками видов и важны для получения первичных данных для *Anemonoides altaica*.

Цель работы – определить современное состояние природных популяций *Anemonoides altaica* в Самарской области (на юго-восточной границе распространения).

Материалы и методы

В настоящее время в Самарской области *Anemonoides altaica* охраняется на региональном уровне с категорией редкости 3 – редкий вид [18]. В Самарской области известно два локалитета, один из которых находится в Предволжье (Самарская Лука), другой – в Самарском Заволжье (Соколы горы). Под локалитетом в данном случае понимается географически или экологически четко ограниченная область, в которой одно катастрофическое событие может быстро затронуть все особи данного вида.

Состояние географической популяции *Anemonoides altaica* Сокольных гор в условиях низкой антропогенной нагрузки считается удовлетворительным на протяжении последних лет, что указывается и другими самарскими исследователями [19; 20].

В ходе работ использована методика и основные термины, разработанные отечественными учеными в рамках популяционно-онтогенетического направления [2; 4; 21–24,]. Трансекты для изучения пространственной и онтогенетической структуры популяций *Anemonoides altaica* закладывались поперек склона с шагом в 1 м. Оценка демографических параметров осуществлена согласно основным рекомендациям [21; 22], состояние популяций оценено по критерию «дельта – омега» [2].

Всего изучено 10 ценопопуляций (ЦП) *Anemonoides altaica* в растительных сообществах Сокольных гор (в составе дубравы кленово-разнотравной, дубравы лещиново-разнотравной, кленовика бересклетово-разнотравного). В среднем изученные ценопопуляции имеют площадь около 50–120 м² и характеризуются численностью около 150–300 (до 500) генеративных особей. На данной территории отмечаются рекреация, рубки леса, пожары, несанкционированные свалки мусора, в некоторых случаях отчуждение участков.

Результаты и обсуждение

Полученные в ходе мониторинговых исследований данные о популяционной организации *Anemonoides altaica* на территории Сокольных гор (Самарская область) легли в основу экспертной оценки современного состояния их ценопопуляций в условиях антропогенной, прежде всего рекреационной,

нагрузки. В таблице приведены основные демографические показатели для 10 обследованных ценопопуляций.

Усредненный онтогенетический спектр ценопопуляций *Anemonoides altaica* правосторонний с одним максимумом на старых генеративных особях (34,1 %). Обычно доминирующее и субдоминирующее положение в возрастных спектрах конкретных ценопопуляций имеют старые генеративные и зрелые генеративные особи, лишь в некоторых ценопопуляциях значительным является вклад молодых генеративных растений. Доля генеративных особей в среднем в составе ценопопуляций насчитывает около 73 %, прегенеративных растений – около 25 %, постгенеративных – чуть более 1 %.

Индекс замещения особей (I_3) в обследованных ценопопуляциях *Anemonoides altaica* имеет средний показатель 0,34, база вариаций индекса составляет 0,17–0,64. Индекс восстановления (I_B) популяций в среднем также равен 0,34, база вариаций индекса – 0,17–0,64 (так как в популяциях с крайними значениями индексов замещения и восстановления сенильные особи отсутствуют или их число невысокое). Индекс старения (I_{cr}) популяций составляет 0,01 (база вариаций индекса от 0, в случае отсутствия сенильной группы особей в составе ценопопуляций, особи отмирают на более ранних этапах онтогенеза, до 0,04). Это свидетельствует о затрудненном процессе самовосстановления и самоподдержания вида в растительных сообществах в сложившихся условиях.

Индекс возрастности Δ составил в среднем 0,44 (минимальное значение 0,34 в ЦП 9, максимальное – 0,51 в ЦП 6 и 8). Индекс эффективности ω имеет средний показатель, равный 0,71 (минимальный – 0,63 в ЦП 4 и 9, максимальный – 0,78 в ЦП 7). Индекс эффективности в изучаемых популяциях свидетельствует о достаточно высоком уровне нагрузки, создаваемой особями, на ресурсы среды.

Оценка демографических показателей позволила установить основные типы ценопопуляций ветренички. В основном они относятся к зрелым нормальным (70 %) – ЦП 1–3, 5–8. Пятая часть обследованных ценопопуляций характеризуются как переходные нормальные (ЦП 4 и 10). Лишь одна ценопопуляция (9) является молодой нормальной (что составило 10 % от обследованных ценопопуляций).

Демографические параметры ценопопуляций

Номер ЦП	$p-v$, %	g_1-g_3 , %	$ss-s$, %	I_3	I_B	I_{cr}	Δ	ω	Тип ценопопуляции
1	26,0	72,0	2,0	0,35	0,36	0,02	0,40	0,72	Зрелая
2	18,6	79,7	1,7	0,23	0,23	0,02	0,44	0,74	Зрелая
3	27,1	69,7	3,2	0,37	0,39	0,03	0,40	0,71	Зрелая
4	38,9	61,1	0	0,64	0,64	–	0,38	0,63	Переходная
5	25,5	74,5	0	0,34	0,34	–	0,42	0,70	Зрелая
6	17,8	79,6	2,6	0,22	0,22	0,03	0,51	0,74	Зрелая
7	16,2	83,8	0	0,19	0,19	–	0,48	0,78	Зрелая
8	14,6	84,1	1,3	0,17	0,17	0,01	0,51	0,77	Зрелая
9	36,6	62,0	1,4	0,58	0,59	0,01	0,34	0,63	Молодая
10	27,4	68,8	3,8	0,38	0,40	0,04	0,43	0,69	Переходная
Среднее значение	25,3	73,41	1,3	0,34	0,34	0,01	0,44	0,71	

Demographic parameters of the population

Number	$p-v, \%$	$g_1-g_3, \%$	$ss-s, \%$	I_s	I_n	I_{cr}	Δ	ω	Type of coenopopulation
1	26.0	72.0	2.0	0.35	0.36	0.02	0.40	0.72	Mature
2	18.6	79.7	1.7	0.23	0.23	0.02	0.44	0.74	Mature
3	27.1	69.7	3.2	0.37	0.39	0.03	0.40	0.71	Mature
4	38.9	61.1	0	0.64	0.64	–	0.38	0.63	Transitional
5	25.5	74.5	0	0.34	0.34	–	0.42	0.70	Mature
6	17.8	79.6	2.6	0.22	0.22	0.03	0.51	0.74	Mature
7	16.2	83.8	0	0.19	0.19	–	0.48	0.78	Mature
8	14.6	84.1	1.3	0.17	0.17	0.01	0.51	0.77	Mature
9	36.6	62.0	1.4	0.58	0.59	0.01	0.34	0.63	Young
10	27.4	68.8	3.8	0.38	0.40	0.04	0.43	0.69	Transitional
Average value	25.3	73.41	1.3	0.34	0.34	0.01	0.44	0.71	

Заклучение

Выявление закономерностей развития и текущего состояния природных популяций редких видов растений требует многоаспектного изучения структурной организации как самой популяции, так и всего фитоценоза. Популяционно-онтогенетические методы исследования позволяют выявить факторы, лимитирующие развитие ценопопуляций и растительных сообществ в целом, а также сукцессионные изменения.

Современное состояние природных популяций *Anemonoides altaica* в Самарской области оценено с использованием основных демографических индексов, характеризующих онтогенетическую структуру ценопопуляций. Выявлена онтогенетическая структура 10 ценопопуляций вида. Усредненный онтогенетический спектр ценопопуляций характеризуется как правосторонний и имеет один пик (преобладают старые генеративные растения). Для ценопопуляций свойственно накопление генеративных особей.

Онтогенетическая структура ценопопуляций *Anemonoides altaica* в Самарском Заволжье в целом неоднородна, обнаруживается варьирование основных демографических индексов, что может объясняться конкретными эколого-фитоценозическими условиями и степенью антропогенной нагрузки.

Рассчитанные демографические индексы позволили установить типы ценопопуляций, в основном это зрелые нормальные популяции.

Анализ структуры ценопопуляций *Anemonoides altaica* (С.А. Мей.) Holub позволяет сделать вывод, что даже при достаточно высокой численности и плотности особей в конкретных географических пунктах, этот вид требует тщательного соблюдения мероприятий по сохранению и регламентированию рекреационного и хозяйственного использования природно-территориальных комплексов.

Список литературы

- [1] Бийболатова З.А., Аджиева А.И. Онтогенетическая структура ценопопуляций эндемичного дагестанского вида *Scabiosa gumbetica* Boiss. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014. № 10–1. С. 43–47.
- [2] Животовский Л.А. Онтогенетическое состояние, эффективная плотность и классификация популяций // Экология. 2001. № 1. С. 3–7.

- [3] Зиненко М.И., Ямских И.Е. Изменчивость и взаимосвязь признаков *Anemonoides altaica*, произрастающей в растительных сообществах Западного и Восточного Саян // Бюллетень Ботанического сада-института ДВО РАН. 2010. № 5. С. 55–57.
- [4] Воронцова Л.И., Гатцук Л.Е., Егорова В.Н., Ермакова И.М., Жукова Л.А., Заугольнова Л.Б., Курченко Е.И., Матвеев Л.Е., Михайлова Т.Д., Просвирнина Е.А., Смирнова О.В., Торопова Н.А., Фаликов Л.Д., Шорина Н.И. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). М., 1976. 217 с.
- [5] Kalliovirta M., Rytteri T., Heikkinen R.K. Population structure of a threatened plant, *Pulsatilla patens* in boreal forests: modelling relationships to overgrowth and site closure // Biodiversity Conservation. 2006. Vol. 15. Pp. 3095–3108.
- [6] Muncaciu S., Gafta D., Cristea V., Roşca-Casian O., Irina G. Eco-coenotic conditions and structure of *Trollius europaeus* L. populations in an extrazonal habitat complex (Transylvanian Carpathian foothills) // Flora. 2010. Vol. 205. No. 11. Pp. 711–720. <http://dx.doi.org/10.1016/j.flora.2010.04.017>
- [7] Саксонов С.В., Васюков В.М., Сенатор С.А., Раков Н.С., Сидякина Л.В. О некоторых реликтовых элементах флоры Среднего Поволжья // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2017. Т. 26. № 4. С. 46–65.
- [8] Саксонов С.В., Сенатор С.А., Конева Н.В. Классификация реликтовых растений центральной части Приволжской возвышенности // Изв. Самар. НЦ РАН. 2011. Т. 13. № 5. С. 64–67.
- [9] Мамушина Н.С., Зубкова Е.К., Буболо Л.С., Тютерева Е.В. Структурно-функциональная характеристика эфемероидов бореальной зоны // Ботанический журнал. 2011. Т. 96. № 7. С. 906–916.
- [10] Самосенко И.Е., Шемберг М.А. Состояние ценопопуляций *Anemone baikalensis* (Ranunculaceae) в Западном Саяне // Ботанический журнал. 1999. Т. 84. № 8. С. 86–93.
- [11] Шарова М.А. Морфометрические параметры весенних эфемероидов *Anemone altaica* и *Anemone ranunculoides* в естественной и антропогенной среде // Ломоносовские научные чтения студентов, аспирантов и молодых ученых высшей школы естественных наук и технологий САФУ – 2020. Архангельск, 2020. С. 143–148.
- [12] Яковлев И.А., Абрамова Л.М. Влияние антропогенной нагрузки на изменчивость биоморфологических параметров *Anemonoides altaica* (С.А. Меу.) Holub в онтогенезе // Влияние физических, химических и экологических факторов на рост и развитие растений: материалы 4-й Всероссийской научной конференции в МГОПИ. М.: МГОПИ, 2007. С. 70–73.
- [13] Ямских И.Е., Зиненко М.И. Биоэкологические особенности *Anemonoides altaica* в южной части Красноярского края // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: материалы VII Международной научно-практической конференции. Барнаул, 2008. С. 104–106.
- [14] Ямских И.Е., Куцев М.Г., Уварова О.В. Полиморфизм популяций *Anemonoides altaica* (С.А. Меу.) Holub в горах Южной Сибири на основе морфологических данных и ISSR-PCR анализа // Turczaninowia. 2011. Т. 14. № 1. С. 10–18.
- [15] Ямских И.Е., Чижикова М.И. Состояние ценопопуляций *Anemonoides altaica* С.А. Меу. в южной части Красноярского края // Экология. 2011. № 4. С. 303–308.
- [16] Ильина В.Н. Некоторые результаты исследований ценопопуляций *Anemone sylvestris* L. (Ranunculaceae) в Самарском Заволжье // Самарская Лука: проблемы региональной глобальной экологии. 2009. Т. 18. № 4. С. 159–170.
- [17] Ямских И.Е., Куцев М.Г. Полиморфизм популяций *Anemone baikalensis* Turcz. ex Ledeb. на основе морфологических данных и RAF-PCR анализа // Turczaninowia. 2012. Т. 15. № 4. С. 82–89.
- [18] Красная книга Самарской области: в 2 т. Т. 1. Редкие виды растений и грибов. Изд. 2-е, перераб. и доп. Самара, 2017. 384 с.
- [19] Головлев А.А. *Anemonoides altaica* (С.А. Меу.) Holub в Сокольных и Сорочинских горах // Экология и география растений и сообществ Среднего Поволжья. Тольятти: ИЭВБ РАН, 2014. С. 103–107.

- [20] Головлев А.А. Новые сведения о распространении ветренички алтайской *Anemonoides altaica* (С.А. Мей.) Holub в Соколых горах // Природное наследие России: сборник научных статей Международной научной конференции, посвященной 100-летию национального заповедного дела и Году экологии в России. Тольятти: ИЭВБ РАН, 2017. С. 271–272.
- [21] Глотов Н.В. Об оценке параметров возрастной структуры популяций растений // Жизнь популяций в гетерогенной среде: в 2 ч. Ч. 1. Йошкар-Ола: МарГУ, 1998. С. 146–149.
- [22] Жукова Л.А. Популяционная жизнь луговых растений. Йошкар-Ола: Ланар, 1995. 224 с.
- [23] Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. БИН АН СССР. Серия 3. Геоботаника. М. – Л., 1950. Вып. 6. С. 7–204.
- [24] Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляции как функция времени и энергетических волновых процессов // Биологические науки. 1975. № 2. С. 7–34.

References

- [1] Biybolatova ZA, Adzhiyeva AI. Ontogenetic structure of cenopopulations of the endemic Dagestan species *Scabiosa gumbetica* Boiss. *Mezhdunarodnyy Zhurnal Prikladnykh i Fundamental'nykh Issledovaniy*. 2014;(10–1):43–47. (In Russ.)
- [2] Zhivotovskiy LA. Ontogenetic state, effective density and classification of populations. *Russian Journal of Ecology*. 2001;(1):3–7. (In Russ.)
- [3] Zinenko MI, Yamskikh IYe. Variation and interrelation of traits of *Anemonoides altaica* growing in plant communities of the Western and Eastern Sayan Mountains. *Byull. Botanical Garden-Institute FEB RAS*. 2010;(5):55–57. (In Russ.)
- [4] Vorontsova LI, Gattsuk LE, Egorova VN, Ermakova IM, Zhukova LA, Zaugolnova LB, Kurchenko EI, Matveev LE, Mikhailova TD, Prosvirina EA, Smirnova OV, Toropova NA, Falikov LD, Shorina NI. *Plant cenopopulations (basic concepts and structure)*. Moscow; 1976. (In Russ.)
- [5] Kalliovirta M, Rytteri T, Heikkinen RK. Population structure of a threatened plant, *Pulsatilla patens* in boreal forests: modelling relationships to overgrowth and site closure. *Biodiversity Conservation*. 2006;15:3095–3108.
- [6] Munciaciu S, Gafta D, Cristea V, Roşca-Casian O, Irina G. Eco-coenotic conditions and structure of *Trollius europaeus* L. populations in an extrazonal habitat complex (Transylvanian Carpathian foothills). *Flora*. 2010;205(11):711–720. <http://dx.doi.org/10.1016/j.flora.2010.04.017>
- [7] Saksonov SV, Vasyukov VM, Senator SA, Rakov NS, Sidiyakina LV. About some relict elements of the flora of Middle Volga region. *Samarskaya Luka: Problemy Regional'noy i Global'noy Ekologii*. 2017;26(4):46–65. (In Russ.)
- [8] Saksonov SV, Senator SA, Koneva NV. Classification of relict plants in the central part of the Volga Upland. *Izv. Samar. SC RAS*. 2011;13(5):64–67. (In Russ.)
- [9] Mamushina NS, Zubkova YeK, Bubolo LS, Tyutereva YeV. Structural and functional characteristics of ephemeroids of the boreal zone. *Botanical Journal*. 2011;96(7):906–916. (In Russ.)
- [10] Samosenko IYe, Shemberg MA. The state of cenopopulations of *Anemone baikalensis* (Ranunculaceae) in the Western Sayan. *Botanical Journal*. 1999;84(8):86–93. (In Russ.)
- [11] Sharova M.A. Morphometric parameters of the spring ephemeroids *Anemone altaica* and *Anemone ranunculoides* in the natural and anthropogenic environment. *Lomonosov Scientific Readings of Students, Postgraduates and Young Scientists of the Higher School of Natural Sciences and Technologies of NarFU – 2020*. Arkhangelsk; 2020. p. 143–148. (In Russ.)
- [12] Yakovlev IA, Abramova LM. Influence of anthropogenic load on the variability of biomorphological parameters of *Anemonoides altaica* (С.А. Мей.) Holub in ontogenesis. *Influence of Physical, Chemical and Environmental Factors on the Growth and Deve-*

- lopment of Plants: Materials of the 4th All-Russian Scientific Conference at MGOPI*. Moscow: MGOPI Publ.; 2007. p. 70–73. (In Russ.)
- [13] Yamskikh IYe, Zinenko MI. Bioecological features of *Anemonoides altaica* in the southern part of the Krasnoyarsk territory. *Problems of Botany of Southern Siberia and Mongolia: Materials of the VII International Scientific and Practical Conference*. Barnaul; 2008. p. 104–106. (In Russ.)
- [14] Yamskikh IYe, Kutsev MG, Uvarova OV. Polymorphism of *Anemonoides altaica* (S.A. Mey.) Holub populations in the mountains of Southern Siberia based on morphological data and ISSR-PCR analysis. *Turczaninowia*. 2011;14(1):10–18. (In Russ.)
- [15] Yamskikh IYe, Chizhikova MI. The state of cenopopulations of *Anemonoides altaica* C.A. Mey. in the southern part of the Krasnoyarsk territory. *Russian Journal of Ecology*. 2011;(4):303–308. (In Russ.)
- [16] Ilyina VN. Some results of studies of cenopopulations of *Anemone sylvestris* L. (Ranunculaceae) in the Samara Trans-Volga region. *Samarskaya Luka: Problems of Regional Global Ecology*. 2009;18(4):159–170. (In Russ.)
- [17] Yamskikh IYe, Kutsev MG. Polymorphism of *Anemone baikalensis* Turcz. populations. ex Ledeb. based on morphological data and RAF-PCR analysis. *Turczaninowia*. 2012;15(4):82–89. (In Russ.)
- [18] *Red Book of the Samara Region. Vol. I. Rare species of plants and fungi*. 2nd ed., revis. and expan. Samara; 2017. (In Russ.)
- [19] Golovlev AA. *Anemonoides altaica* (C.A. Mey.) Holub in the Sokol'i and Sorochinskii mountains. *Ecology and Geography of Plants and Communities of the Middle Volga region*. Tolyatti: IEVB RAN Publ.; 2014. p. 103–107. (In Russ.)
- [20] Golovlev AA. New information on the distribution of the Altai anemic *Anemonoides altaica* (C.A. Mey.) Holub in Sokol'kie mountains. *Natural Heritage of Russia: Collection of Scientific Articles of the International Scientific Conference, Dedicated to the 100th Anniversary of the National Nature Reserve and the Year of Ecology in Russia*. Tolyatti: IEVB RAN Publ.; 2017. p. 271–272. (In Russ.)
- [21] Glotov NV. On the assessment of the parameters of the age structure of plant populations. *Life of Populations in a Heterogeneous Environment* (part 1). Yoshkar-Ola: MarGU Publ.; 1998. p. 146–149. (In Russ.)
- [22] Zhukova LA. *Population life of meadow plants*. Yoshkar-Ola: Lanar Publ.; 1995. (In Russ.)
- [23] Rabotnov TA. Life cycle of perennial herbaceous plants in meadow cenoses. *Tr. BIN AN SSSR. Ser. 3. Geobotanika*. 1950;(6):7–204. (In Russ.)
- [24] Uranov AA. Age spectrum of phytocenopopulation as a function of time and energy wave processes. *Biologicheskije Nauki*. 1975;(2):7–34. (In Russ.)

Сведения об авторе:

Ильина Валентина Николаевна, кандидат биологических наук, доцент, кафедра биологии, экологии и методики обучения, Самарский государственный социально-педагогический университет. ORCID: 0000-0002-6692-2580, eLIBRARY SPIN-код: 8718-5109. E-mail: 5iva@mail.ru

Bio note:

Valentina N. Ilyina, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Biology, Ecology and Teaching Methodology, Samara State Social and Pedagogical University. ORCID: 0000-0002-6692-2580, eLIBRARY SPIN-code: 8718-5109. E-mail: 5iva@mail.ru