

Ботанические исследования

УДК 581.522.4+582.477

В.Н. Ильина

ОНТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ *ATRAPHAXIS FRUTESCENS* (L.) С. КОШ (*POLYGONACEAE*) ВБЛИЗИ СЕВЕРНОЙ ГРАНИЦЫ АРЕАЛА (САМАРСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Сокращение площадей, занимаемых петрофитными степями в Самарской области, и высокая интенсивность антропогенного пресса, наряду с эколого-биологическими особенностями видов, обусловили редкость многих горностепных представителей местной флоры. Нами изучены 15 ценопопуляций *Atraphaxis frutescens* (L.) С. Koch (*Polygonaceae*) на территории Самарского Предволжья, Высокого и Сыртового Заволжья согласно общепринятым методикам. Выявлены конкретные и базовые онтогенетические спектры популяций, основные демографические показатели, определен тип популяций по критерию «дельта-омега» Л.А. Животовского. Большинство популяций вида являются зрелыми. Число местообитаний вида в Самарской области невелико, все они подвержены антропогенной трансформации. Для сохранения *A. frutescens* в регионе требуется соблюдение природоохранного законодательства, поиск новых местообитаний, создание особо охраняемых природных территорий.

Ключевые слова: *Atraphaxisfrutescens*, ценопопуляция, возрастной спектр, тип популяции, Самарская область.

Мониторинг ценопопуляций (ЦП) редких видов растений в различных регионах осуществляется для достижения разнообразных задач при сохранении биологического разнообразия. Высокую ценность имеют работы не только по изучению (на уровне популяций) биологических и экологических особенностей узколокальных видов, но и широко распространенных представителей в разных точках ареалов, что позволяет в дальнейшем вывить особенности и закономерности их популяционной структуры и динамических тенденций [1-3].

В Самарской области достаточно подробно изучены демографические параметры и оценено современное состояние ЦП для 40 видов, фрагментарно еще для 20–30 представителей [4-6]. Без сомнения, популяционно-онтогенетическое направление требует дальнейшего развития и привлечения большего числа специалистов.

Основными объектами изучения на популяционном уровне служат редкие представители петрофитных степей Самарской области. Многие из них охраняются в регионе, так как численность их особей снижается при непрекращающемся антропогенном прессе и уничтожении местообитаний. Кроме того, представители каменистых степей произрастают в узком диапазоне эколого-фитоценологических параметров и чутко реагируют на изменения условий существования.

Материал и методы исследования

Объектом исследований явился редкий горностепной вид – курчавка кустарниковая (*Atraphaxis frutescens* (L.) С. Koch, *Polygonaceae*), ареал которого охватывает юго-восток Восточной Европы, юг Западной и Восточной Сибири, северо-восток Средней Азии, Джунгарию, Монголию [7]. В Самарской области произрастает вблизи северной границы распространения. На территории Самарского Предволжья, Высокого и Сыртового Заволжья он встречается в петрофитных степях на солонцах, глинистых и каменистых склонах, обнажениях мела и известняка [8]. Является редким представителем местной флоры, включен в список охраняемых растений с категорией 2/Б – очень редкий вид, плавно снижающий численность [9]. Кальцефил, гелиофит, стенобионт. В Самарской области структура популяций *A. frutescens* изучается нами впервые. Имеются сведения о ЦП модельного вида в Новосибирской [10], Омской [11] и Саратовской [12] областях.

Демографическая и пространственная структура ЦП *A. frutescens* определялись нами согласно традиционным методикам [13-16]. При определении возрастной структуры ЦП, согласно стандартным критериям, нами учитывались основные возрастные состояния. На основании полученных данных составлены онтогенетические спектры конкретных ЦП и базовый возрастной спектр. Для детальной характеристики онтогенетической структуры ценопопуляций применяли некоторые демо-

графические показатели: индекс восстановления (I_v) [16], индекс старения ($I_{ст}$) [17]. Оценку состояния ценопопуляций проводили по критерию «дельта-омега» Л.А. Животовского [18], основанную на совместном использовании индексов возрастности (Δ) и эффективности (ω).

Район исследований включает Самарское Предволжье, Высокое и Сыртовое Заволжье. Исследовано 15 ЦП *A. frutescens* на территории памятников природы регионального значения «Гора Копейка» (Похвистневский район), «Урочище Грызлы», «Балка Кладовая» (Большечерниговский район), «Подвальские оползневые террасы» (Шигонский район) и в окр. пос. Новосемейкино (Красноярский район). В Самарской области различными авторами зарегистрировано еще несколько пунктов произрастания вида [19-28], однако общее число местообитаний невелико, они удалены друг от друга на значительное расстояние, а численность особей в популяциях невелика.

Результаты и их обсуждение

Однонаправленное развитие ценопопуляции от инвазионного до регрессивного состояния в специальной литературе обозначается термином «большая волна популяции» [14; 15]. Онтогенетическая структура является базовым показателем состояния ценопопуляций растений и характеризует каждый этап ее «большой волны». Для анализа структуры принято составлять онтогенетические спектры, отражающие состояние ценопопуляции в определенный период времени.

В онтогенезе *A. frutescens* в условиях Самарской области выделены три периода (прегенеративный, генеративный, сенильный) и восемь онтогенетических состояний (проростки (р), ювенильные (j), иматурные (im), виргинильные (v), молодые генеративные (g₁), зрелые генеративные (g₂), старые генеративные (g₃), субсенильные (ss)). Сенильные особи (s) в ЦП не отмечены.

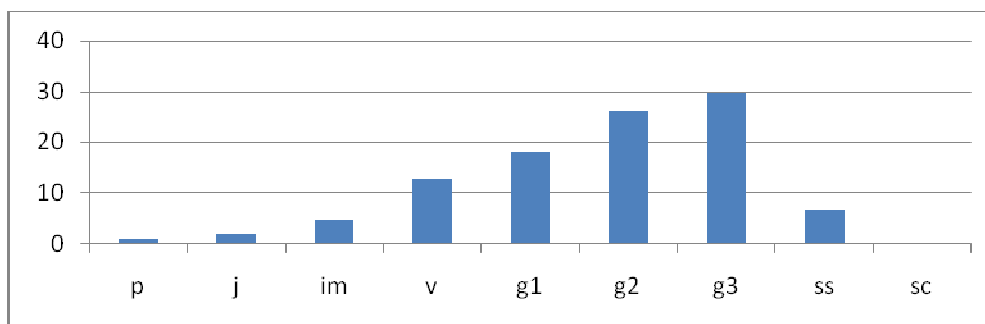
Нами изучена онтогенетическая структура 15 ЦП *A. frutescens* (табл. 1). Не все из них являются полночленными на момент исследования, зачастую в составе популяций отсутствуют проростки и ювенильные особи (иногда и иматурные). Однако присутствие в большинстве ЦП *A. frutescens* иматурных и виргинильных растений свидетельствует о пополнении их новыми особями, но уже свершившемся переходе в последующие онтогенетические состояния или возможной гибели проростков. Как показывает опыт изучения редких видов растений петрофитных степей, у многих из них элиминация особей в прегенеративном периоде происходит интенсивно. В ЦП не зарегистрированы экземпляры сенильной фракции, что связано с отмиранием растений на более ранних стадиях онтогенеза (сенильной, иногда старой генеративной).

Таблица 1

Онтогенетическая структура ценопопуляций *Atraphaxis frutescens*

№ п/п	Местонахождение	Онтогенетические группы особей (%)							
		р	j	im	v	g ₁	g ₂	g ₃	ss
1	Гора Копейка	0	0	3,3	12,9	17,9	12,4	46,4	7,1
2		2,2	1,9	3,4	13,1	14,7	23,0	34,8	6,9
3		0	2,2	2,7	13,8	23,0	28,9	24,7	4,7
4		0	0	6,6	12,8	13,4	34,1	30,3	2,8
5		0	0	3,6	5,5	16,5	27,1	29,9	17,4
6		2,3	0	3,4	27,2	17,9	29,5	17,4	2,3
7	Ур. Грызлы	0	3,3	7,3	13,0	11,9	22,6	29,5	12,4
8	Балка Кладовая	0	0	0	3,3	26,4	22,6	45,7	2,0
9		0	0	3,7	4,8	24,6	27,9	33,8	5,2
10	Окрестности пос. Новосемейкино	0,6	0	2,8	21,3	11,0	47,1	12,8	4,4
11		0	15,1	11,1	8,1	27,9	14,4	20,5	2,9
12	Подвальские оползневые террасы	0	0	5,6	17,4	12,4	35,7	25,3	3,6
13		5,9	3,8	10,1	14,7	10,0	29,1	20,6	5,8
14		0	0	3,7	14,1	23,8	12,6	39,8	6,0
15		0	0	0	8,2	20,4	25,1	30,2	16,1
	Среднее значение	0,7	1,7	4,5	12,7	18,1	26,1	29,5	6,7

Составленный усредненный (базовый) онтогенетический спектр для исследованных ЦП *A. frutescens* является одновершинным правосторонним (табл. 1, рис.). Среди онтогенетических групп преобладает зрелая генеративная – 29,5 %, на втором месте находятся зрелые генеративные особи – 26,1 %. Немного им уступают по численности молодые генеративные – 18,1 % и виргинильные – 12,7 %. Доля других групп не превышает 10 %, в том числе сенильных – 6,7 %. В конкретных ЦП прегенеративные особи в сумме составляют 3,3–34,5 %, генеративные – 62,8–94,7%, сенильные – 2,0–17,4 %. Погодичная динамика ЦП *A. frutescens* флуктуационного типа.



Базовый онтогенетический спектр *A. frutescens*(число особей в %)

Основные демографические параметры (табл. 2), определенные для ЦП модельного вида, позволяют выявить тип популяций и судить о их современном состоянии. Установлено, что одна ЦП *A. frutescens* (№ 11) является зреющей ($I_3 = 0,52$; $I_B = 0,55$; $I_{CT} = 0,03$; $\Delta = 0,34$; $\omega = 0,60$). Три ЦП (№ 6, 7, 13) отнесены к группе переходных ($I_3 = 0,31-0,53$; $I_B = 0,37-0,58$; $I_{CT} = 0,02-0,14$; $\Delta = 0,38-0,49$; $\omega = 0,64-0,70$). Большинство популяций (ЦП № 1-4, 8-10, 12, 14) характеризуются как зрелые ($I_3 = 0,03-0,33$; $I_B = 0,03-0,35$; $I_{CT} = 0,02-0,08$; $\Delta = 0,42-0,54$; $\omega = 0,71-0,82$). Две из исследованных ЦП (№ 5 и 15) следует назвать стареющими ($I_3 = 0,09-0,10$; $I_B = 0,11-0,12$; $I_{CT} = 0,19-0,21$; $\Delta = 0,55-0,56$; $\omega = 0,74-0,75$). Средний индекс замещения особей в ЦП *A. frutescens* составляет 0,24, индекс восстановления ЦП – 0,27, индекс старения – 0,07, возрастность – 0,47, эффективность – 0,73. Популяции находятся в удовлетворительном состоянии.

Таблица 2

Основные демографические показатели и тип ценопопуляций *A. frutescens*

№ п/п	Демографические показатели								Тип ЦП
	p-v, %	g1-g3, %	ss-s, %	I_3	I_B	I_{CT}	Δ	ω	
11	34,3	62,8	2,9	0,52	0,55	0,03	0,34	0,60	зреющая
6	32,9	64,8	2,3	0,49	0,51	0,02	0,38	0,70	переходная
7	23,6	64	12,4	0,31	0,37	0,14	0,49	0,67	переходная
13	34,5	59,7	5,8	0,53	0,58	0,06	0,40	0,64	переходная
1	16,2	76,7	7,1	0,19	0,21	0,08	0,53	0,72	зрелая
2	20,6	72,5	6,9	0,26	0,28	0,07	0,49	0,71	зрелая
3	18,7	76,6	4,7	0,23	0,24	0,05	0,45	0,75	зрелая
4	6,6	77,8	2,8	0,24	0,25	0,03	0,47	0,76	зрелая
8	3,3	94,7	2	0,03	0,03	0,02	0,54	0,82	зрелая
9	8,5	86,3	5,2	0,09	0,10	0,05	0,51	0,79	зрелая
10	24,7	70,9	4,4	0,33	0,35	0,05	0,42	0,77	зрелая
12	23	73,4	3,6	0,30	0,31	0,04	0,45	0,75	зрелая
14	17,8	76,2	6	0,22	0,23	0,06	0,49	0,72	зрелая
5	9,1	73,5	17,4	0,10	0,12	0,21	0,56	0,74	стареющая
15	8,2	75,7	16,1	0,09	0,11	0,19	0,55	0,75	стареющая
Ср. зн.	18,8	73,3	6,7	0,24	0,27	0,07	0,47	0,73	

По сравнению с ЦП в Саратовском Заволжье и Омской области, где часто преобладают особи прегенеративного периода [11; 12], в Самарской области число молодых растений превышает 25% лишь в трех ЦП (№ 6, 11, 13). Видимо, это связано с большей нарушенностью местообитаний курчавки, что отражается на возрастном спектре ЦП.

Все изученные ЦП *A. frutescens* являются частью сообществ петрофитных степей на склонах южной и близкой к ней экспозиций с крутизной 5–30°. Проективное покрытие почвы травостоем 3–40 %, модельным видом – 1–20 %. Среди доминантов в растительных сообществах с участием *A. frutescens* следует назвать *Koeleria sclerophylla* P. Smirn., *Stipa korshinsky* Roshev., *S. pulcherrima* C. Koch, *Reseda lutea* L., *Helictotrichon desertorum* (Less.) Nevski, *Astragalus helmii* Fisch., *A. scopiformis* Ledeb., *A. zingeri* Korsh., *Linum flavum* L., *L. uralense* Juz., *Medicago cancellata* Vieb. Нередко изучаемый вид выходит на позиции доминанта в фитоценозе. Плотность особей в ЦП 0,2–5 генеративных особей на 1 м². С учетом особей всех возрастных групп плотность составляет 1,1–7,8 экземпляров на 1 м². Подвижность, сухость, трещиноватость, перегревание в летний период субстрата обуславливает гибель проростков и ювенильных растений, а иногда и особей на более поздних стадиях развития.

Заключение

Проведенные в Самарской области исследования ЦП редкого вида *A. frutescens* свидетельствуют об их удовлетворительном состоянии в условиях средней и низкой антропогенной нагрузки на местообитания. Вид имеет узкую экологическую амплитуду. Особенности почвенно-растительного покрова наряду с антропогенными факторами влияют на появление и элиминацию прегенеративных особей, что в дальнейшем сказывается на онтогенетическом спектре ЦП модельного вида. В связи с длительным течением онтогенеза, популяциям *A. frutescens* свойственно накопление долгоживущих взрослых особей, а численность вида в сообществах растет низкими темпами. Для популяций свойственна флуктуационная динамика. Усредненный (базовый) онтогенетический спектр для исследованных ЦП *A. frutescens* является одновершинным правосторонним. Преобладают старые генеративные особи. Большинство ЦП являются зрелыми, три – переходными, две – стареющими, одна – зреющей. Для сохранения вида в регионе требуется соблюдение природоохранного режима памятников природы, поиск новых местообитаний, дальнейшее изучение биоэкологических особенностей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гонтарь Э.М., Курочкина И.Ю. Возрастная структура ценопопуляций *Hypericum perforatum* (Clusiaceae), *Polemonium caeruleum* (Polemoniaceae) и *Primula macrocalyx* (Primulaceae) в Хакасии, на Алтае и в Восточном Казахстане // Растительные ресурсы. 2005. Т. 41, № 2. С. 17-28.
2. Ильина В.Н. Структура популяций *Hedysarum gmelinii* Ledeb. на западной границе и в центральной части ареала // Изв. Самарск. НЦ РАН. 2007. Т. 9, № 1. С. 153-157.
3. Абрамова Л.М., Ильина В.Н., Каримова О.А., Мустафина А.Н. Сравнительный анализ структуры популяций *Hedysarum grandiflorum* (Fabaceae) в Самарской области и Республике Башкортостан // Растительные ресурсы. 2016. Т. 52. № 2. С. 225-239.
4. Ильина В.Н. Исследования ценоценозов популяций растений (фитоценопопуляций) в Самарской области // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2010. Т. 19, № 3. С. 99-121.
5. Родионова Г.Н., Ильина В.Н. Популяционные стратегии жизни избранных полукустарничков сем. Бобовые (Fabaceae) в условиях антропогенного пресса // Изв. Самарск. НЦ РАН. 2013. Т. 15, № 3-2. С. 776-778.
6. Саксонов С.В., Васюков В.М., Иванова А.В., Козловская О.В., Раков Н.С., Сенатор С.А. Современное состояние популяций редких растений Узюковского бора (Самарская область) // Теоретические проблемы экологии и эволюции: Шестые Люблинские чтения, 11-й Всерос. популяционный семинар и Всерос. семинар «Гомеостатические механизмы биологических систем» с общей темой «Проблемы популяционной экологии / под ред. Г.С. Розенберга. Самара, 2015. С. 266-269.
7. Цвелев Н.Н. Сем. 56. *Polygonaceae* Juss. – Гречиховые // Флора Восточной Европы. М.; СПб.: Мир и Семья-95, 1996. Т. 9. С. 98-157.
8. Саксонов С.В., Голуб В.Б., Задульская О.А., Иванова А.В., Ильина В.Н., Ильина Н.С., Конева Н.В., Лысенко Т.М., Матвеев В.И., Плаксина Т.И., Родионова Г.Н., Розно С.А., Симонова Н.И., Устинова А.А., Юрицына Н.А. Гвоздикоцветные (*Caryophyllales*, *Caryophyllaceae*, *Chenopodiaceae*), Гречихоцветные (*Polygonales*, *Polygonaceae*), Кермековые (*Plumbaginales*, *Plumbaginaceae*), Верескоцветные (*Ericales*, *Ericaceae*, *Pyrolaceae*,

- Monotropaceae*), Первоцветные (*Primulales, Primulaceae*) и Каперсоцветные (*Capparales, Brassicaceae*) в Красной книге Самарской области // Фиторазнообразие Восточной Европы. 2006. № 1. С. 178-214.
9. Красная книга Самарской области. Т. 1. Редкие виды растений, лишайников и грибов. Тольятти: ИЭВБ РАН, 2007. 372 с.
 10. Елисафенко Т.В., Жмудь Е.В., Кубан И.Н., Дорогина О.В. Состояние ценопопуляций редкого для Новосибирской области вида *Atraphaxis frutescens* (L.) C.Koch (*Polygonaceae* L.) // Проблемы региональной экологии. 2011. № 3. С. 133-137.
 11. Пликина Н.В., Ефремов А.Н., Самойлова Г.В. Оценка состояния популяций редких видов растений Омской области (Исилькульский и Крутинский муниципальные районы) // Вестн. Омск. гос. аграрного ун-та. 2017. № 1 (25). С. 49-59.
 12. Давиденко О.Н. Эколого-биологические особенности ценопопуляций *Atraphaxis frutescens* (L.) C.Koch в Саратовском Заволжье // Живые и биокосные системы. 2013. № 5. URL: <http://www.jbks.ru/archive/issue-5/article-2> (дата обращения: 01.06.2017).
 13. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. М.: АН СССР, 1950. Вып. 6. С. 7-204.
 14. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки. 1975. № 2. С. 7-34.
 15. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). М.: Наука, 1976. 216 с.
 16. Жукова Л.А. Популяционная жизнь луговых растений. Йошкар-Ола: РИИК «Ланар», 1995. 224 с.
 17. Глотов Н.В. Об оценке параметров возрастной структуры популяций растений // Жизнь популяций в гетерогенной среде. Ч. 1. Йошкар-Ола, 1998. С. 146-149.
 18. Животовский Л.А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений // Экология. 2001. № 1. С. 3-7.
 19. Саксонов С.В., Раков Н.С., Васюков В.М., Иванова А.В., Савенко О.В., Сенатор С.А. Экспедиция-конференция, посвященная памяти В.В. Благовещенского 25 июня – 7 июля 2007 г. // Фиторазнообразие Восточной Европы. 2007. № 3. С. 207-214.
 20. Кузовенко О.А., Плаксина Т.И. «Урочище Грызлы» – уникальный степной памятник природы Самарской области // Вестн. Самарск. гос. ун-та. 2009. № 8(74). С. 170-199.
 21. Реестр особо охраняемых природных территорий регионального значения Самарской области / Министерство природопользования, лесного хозяйства и охраны окружающей среды Самарской области / сост. А.С. Паженков. Самара: «Экотон», 2010. 259 с.
 22. Кузовенко О.А., Корчиков Е.С., Попова Д.С. Раритетные виды растений, лишайников и чешуекрылых памятника природы «Урочище Мулин дол» (Большечерниговский район Самарской области) // Изв. Самарск. НЦ РАН. 2012. Т. 14, № 1-8. С. 2151-2154.
 23. Плаксина Т.И., Корчиков Е.С., Попова Д.С., Калашникова О.В., Корчикова Т.А., Попова И.А. Научные обоснования к новым ботаническим памятникам природы Самарской области // Изв. Самарск. НЦ РАН. 2012. Т. 14, № 1-8. С. 2155-2158.
 24. Ильина В.Н., Митрошенкова А.Е. Сохранение фиторазнообразия на особо охраняемых природных территориях Самарской области // Проблемы современной биологии. 2014. № 12. С. 20-26.
 25. Митрошенкова А.Е. Ботанико-географический обзор карстовых ландшафтов Самарского Заволжья // Вестн. Оренбургского гос. пед. ун-та. 2014. № 2 (10). С. 24-34.
 26. Саксонов С.В., Сенатор С.А., Васюков В.М., Иванова А.В. Одиннадцать локальных флор Приволжской возвышенности (запад Самарской области) // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2014. Т. 23, № 2. С. 209-225.
 27. Васюков В.М., Иванова А.В., Лысенко Т.М. К флоре Сыртового Заволжья // Самарский науч. вестн. 2015. № 2 (11). С. 45-47.
 28. Шаронова И.В., Курочкин А.С. Ботаникозоологические исследования на территории Самарской области, в том числе материалы о распространении видов растений и животных, внесенных в региональную Красную книгу. Сообщение 1. Алексеевский, Большеглушицкий, Большечерниговский, Борский и Елховский районы Самарской области // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2015. Т. 24. № 1. С. 38-97.

Поступила в редакцию 10.06.17

V.N. Pyina

ONTOGENETIC STRUCTURE OF *ATRAPHAXIS FRUTESCENS* (L.) C.KOCH (*POLYGONACEAE*) POPULATIONS NEAR THE NORTH BORDER OF THE AREA (SAMARA REGION)

Reduction of the areas occupied by petrophytic steppes in the Samara region, and high intensity of the anthropogenic press, along with the ecological and biological features of the species, have caused the rarity of many mountain-steppe

representatives of the local flora. We studied 15 cenopopulations of *Atraphaxis frutescens* (L.) C.Koch (*Polygonaceae*) on the territory of the Samara pre-Volga, High and Syrt trans-Volga regions according to generally accepted methods. The specific and basic ontogenetic spectra of populations, the main demographic indicators are revealed, the type of populations is determined by the "delta-omega" criterion of Zhivotovsky. Most species populations are mature. The number of habitats of the species in the Samara region is small; all of them are subject to anthropogenic transformation. To preserve *A. frutescens* in the region, compliance with environmental legislation, search for new habitats, and creation of specially protected natural areas are needed.

Keywords: *Atraphaxis frutescens* (L.) C. Koch, cenopopulation, age spectrum, population type, Samara Region.

REFERENCE

- Gontar' E.M. and Kurochkina I.YU. [Age structure of cenopopulations of *Hypericum perforatum* (*Clusiaceae*), *Polemonium caeruleum* (*Polemoniaceae*) and *Primula macracalyx* (*Primulaceae*) in Khakassia, Altai and Eastern Kazakhstan], in *Rastitel'nyye resursy*, 2005, vol. 41, no. 2, pp. 17-28 (in Russ.).
- Il'ina V.N. [Structure of populations of *Hedysarum gmelinii* Ledeb. on the western border and in the central part of the range], in *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk*, 2007, vol. 9, no. 1, pp. 153-157 (in Russ.).
- Abramova L.M., Il'ina V.N., Karimova O.A. and Mustafina A.N. [Comparative analysis of the structure of populations of *Hedysarum grandiflorum* (*Fabaceae*) in the Samara region and the Republic of Bashkortostan], in *Rastitel'nyye resursy*, 2016, vol. 52, no. 2, pp. 225-239 (in Russ.).
- Il'ina V.N. [Studies of cenotic populations of plants (phytocenopopulations) in the Samara region], in *Samarskaya Luka: problemy regional'noy i global'noy ekologii*, 2010, vol. 19, no. 3, pp. 99-121 (in Russ.).
- Rodionova G.N. and Il'ina V.N. [Population strategies for the life of selected semi-shrubs *Legumes* (*Fabaceae*) under the conditions of anthropogenic press], in *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk*, 2013, vol. 15, no. 3-2, pp. 776-778 (in Russ.).
- Saksonov S.V., Vasyukov V.M., Ivanova A.V., Kozlovskaya O.V., Rakov N.S. and Senator S.A. [The current state of populations of rare plants of the Uzyukovsky forest (Samara region)], in *Teoreticheskiye problemy ekologii i evolyutsii: Shestyeye Lyubishchevskiyechteniya, 11-y Vserossiyskiy populyatsionny seminar i Vserossiyskiy seminar «Gomeostaticheskiye mekhanizmy biologicheskikh sistem» s obshcheytemoy «Problemy populyatsionnoy ekologii»*, G.S. Rozenberg (ed.), 2015, pp. 266-269 (in Russ.).
- Tsvelev N.N. [Fam. 56. *Polygonaceae*Juss. – Buckwheat], in *Flora Vostochnoy Yevropy*, M-SPb: Mir i Sem'ya-95, 1996, vol. 9, pp. 98-157 (in Russ.).
- Saksonov S.V., Golub V.B., Zadul'skaya O.A., Ivanova A.V., Il'ina V.N., Il'ina N.S., Koneva N.V., Lysenko T.M., Matveyev V.I., Plaksina T.I., Rodionova G.N., Rozno S.A., Simonova N.I., Ustinova A.A. and Yuritsyna N.A. [*Cryophyllaceae, Caryophyllales, Caryophyllaceae, Chenopodiaceae, Polygonaceae, Plumbaginales, Plumbaginaceae, Ericaceae, Ericaceae, Pyrolaceae, Monotropaceae, Primulaceae, Primulaceae and Capparales, Brassicaceae* in the Red Book of the Samara Region], in *Fitoraznoobraziye Vostochnoy Yevropy*, 2006, iss. 1, pp. 178-214 (in Russ.).
- Krasnaya kniga Samarskoy oblasti. T. 1. Redkiye vidy rasteniy, lishaynikov i gribov* [The Red Book of the Samara Region. T. 1. Rare species of plants, lichens and fungi], Tol'yatti: IEVB RAN, 2007, 372 p. (in Russ.).
- Yelisafenko T.V., Zhmud' Ye.V., Kuban I.N. and Dorogina O.V. [The condition of cenopopulations of the rare species of *Atraphaxis frutescens* (L.) C. Koch (*Polygonaceae* L.) for the Novosibirsk Region], in *Problemy regional'noy ekologii*, 2011, no. 3, pp. 133-137 (in Russ.).
- Plikina N.V., Yefremov A.N. and Samoylova G.V. [Estimation of the state of populations of rare plant species in the Omsk Region (Isilkulsky and Krutinsky municipal districts)], in *Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2017, no. 1 (25), pp. 49-59 (in Russ.).
- Davidenko O.N. [Ecological and biological features of the cenopopulations of *Atraphaxisfrutescens* (L.) C.Koch in the Saratov Zavolzhye], in *Zhivyye i biokosnyye sistemy*, 2013, no. 5, URL: <http://www.jbks.ru/archive/issue-5/article-2> (accessed: 01.06.2017) (in Russ.).
- Rabotnov T.A. [The life cycle of perennial grassy plants in meadow cenoses], in *Trudy BIN AN SSSR. Ser. 3. Geobotanika. M.: AN SSSR*, 1950, iss. 6, pp. 7-204 (in Russ.).
- Uranov A.A. [Age spectrum of phytocenopopulations as a function of time and energy wave processes], in *Biol. nauki*, 1975, iss. 2, pp. 7-34 (in Russ.).
- Tsenopopulyatsii rasteniy (osnovnyye ponyatiya i struktura)* [Cenopopulation of plants (basic concepts and structure)], M.: Nauka, 1976, 216 p. (in Russ.).
- Zhukova L.A. *Populyatsionnaya zhizn' lugovykh rasteniy* [Population life of meadow plants], Yoshkar-Ola: RIIK "Lanar", 1995, 224 p. (in Russ.).
- Glotov N.V. [On the evaluation of the parameters of the age structure of plant populations], in *Zhizn' populyatsiy v geterogennoy srede*, P. 1, Yoshkar-Ola, 1998, pp. 146-149. (in Russ.).

18. Zhivotovskij L.A. [Developmental state, the effective density and classification of plant populations], in *Ekologija*, 2001, no. 1, pp. 3-7 (in Russ.).
19. Kuzovenko O.A. and Plaksina T.I. ["The tract of Gryzly" – a unique steppe monument of nature in the Samara region], in *Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo universiteta*, 2009, no 8(74), pp. 170-199 (in Russ.).
20. *Reyestr osobo okhranyayemykh prirodnykh territoriy regional'nogo znacheniya Samarskoy oblasti* [The Register of Specially Protected Natural Areas of Regional Importance in the Samara Region], Ministerstvo prirodopol'zovaniya, lesnogo khozyaystva i okhrany okruzhayushchey sredy Samarskoy oblasti., Sost. A.S. Pazhenkov, Samara: «Ekoton», 2010, 259 p. (in Russ.).
21. Kuzovenko O.A., Korchikov Ye.S. and Popova D.S. [Rare species of plants, lichens and Lepidoptera natural monument "Urochische Mulindol" (Bolshekhernigovsky district, Samara region)], in *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk*, 2012, vol. 14, no. 1-8, pp. 2151-2154 (in Russ.).
22. Plaksina T.I., Korchikov Ye.S., Popova D.S., Kalashnikova O.V., Korchikova T.A. and Popova I.A. [Scientific justifications for the new botanical monuments of nature of the Samara region], in *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk*, 2012, vol. 14, no. 1-8, pp. 2155-2158 (in Russ.).
23. Il'ina V.N. and Mitroshenkova A.Ye. [Preservation of phyto-phylogeny in specially protected natural areas of the Samara region], in *Problemy sovremennoy biologii*, 2014, no. 12, pp. 20-26 (in Russ.).
24. Mitroshenkova A.Ye. [Botanico-geographical overview of karst landscapes of the Samara Transvolga region], in *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta*, 2014, no. 2 (10), pp. 24-34 (in Russ.).
25. Saksonov S.V., Senator S.A., Vasyukov V.M. and Ivanova A.V. [Eleven local floras of the Privolzhskaya Upland (west of the Samara region)], in *Samarskaya Luka: problemy regional'noy i global'noy ekologii*, 2014, vol. 23, no. 2, pp. 209-225 (in Russ.).
26. Vasyukov V.M., Ivanova A.V. and Lysenko T.M. [To the Flora of the Syrtovoye Zavolzhie], in *Samarskiy nauchnyy vestnik*, 2015, no. 2 (11), pp. 45-47 (in Russ.).
27. Sharonova I.V. and Kurochkin A.S. [Botanico zoological studies on the territory of the Samara region, including materials on the distribution of plant and animal species included in the regional Red Data Book. Message 1. Alekseevsky, Bolsheglushitsky, Bolshechernigovsky, Borsky and Elkhovsky districts of the Samara region], in *Samarskaya Luka: problemy regional'noy i global'noy ekologii*, 2015, vol. 24, no. 1, pp. 38-97 (in Russ.).

Ильина Валентина Николаевна,
кандидат биологических наук, доцент кафедры
биологии, экологии и методики преподавания
ФГБОУ ВО «Самарский государственный социально-
педагогический университет»
443090, Россия, г. Самара, ул. Антонова-Овсеенко, 26
E-mail: Siva@mail.ru

Ilyina V.N.,
Candidate of Biology, Associate Professor at Department
of Biology, ecology and methods of teaching
Samara State Social-Pedagogical University
26, Antonova-Ovseenko st., Samara, Russia, 443090
E-mail: Siva@mail.ru