

Кондратьев Г. П. К фауне обростаний Волгоградского водохранилища // Тр. комплекс. экспедиции Саратов. ун-та по изучению Волгоградского и Саратовского водохранилищ. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1979. Вып. 8. С. 51–55.

Макарченко Е. А. Семейство Chironomidae – комары-звонцы // Определитель насекомых Дальнего Востока России. Т. VI, ч. 4. Двукрылые и блохи. Владивосток : Дальнаука, 2006. 936 с.

Малеева М. Г., Некрасова Г. Ф., Безель В. С. Реакция гидрофитов на загрязнение среды тяжелыми металлами // Экология. 2004. Т. 4. С. 266–272.

Матвеев В. И., Соловьёва В. В., Саксонов С. В. Экология водных растений : учеб. пособие. Самара : Изд-во Самар. науч. центра РАН, 2004. 231 с.

Маевский П. Ф. Флоры средней полосы Европейской части России. 10-е изд. М., 2006. 600 с.

Нарчук Э. П. Комары семейства Chironomidae – наиболее адаптированные к водной среде двукрылые насекомые (Diptera) // Евразият. энтомол. журн. 2004. Т. 3, № 4. С. 259–264.

Потапов В. В. Насекомые зоофитоса высшей водной растительности Волгоградского водохранилища // Видовой состав и экология водных и наземных организмов. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1983. С. 15–21.

Скальская И. А. Зооперифитон водоемов бассейна Верхней Волги. Рыбинск, 2002. 256 с.

УДК 574.3 + 582.824

ВИТАЛИТЕТНОЕ СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *HYPERICUM PERFORATUM* L. В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В. М. Пархоменко, А. С. Кашин

Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского
410012, Саратов, ул. Астраханская, 83
E-mail: parhomenko_vm@mail.ru

В статье приводятся данные о виталитетной структуре ценопопуляций *H. perforatum* в Саратовской области. Жизненное состояние ценопопуляций снижалось в ряду: антропогенно-трансформированные → экотонные → степные → лесные местообитания. На жизненное состояние особей влияли погодные условия. Максимальное снижение жизненного состояния происходило в ценопопуляциях из степных местообитаний, а минимальное – на залежах, окруженных лесными насаждениями.

Ключевые слова: звербой, ценопопуляция, виталитет.

VITALITY STATE CENOPOPULATIONS
OF *HYPERICUM PERFORATUM* IN SARATOV REGION

V. M. Parhomenko, A. S. Kashin

In this article authors write about the vital structure of populations *H. perforatum* in the Saratov region. According to vitality of investigated cenopopulations most of them belong to prosperous type. Vitality of cenopopulations is retrogressing in the following range habitats: anthropogenic transformed – forest glades and forest edges – steppe – forest. On vital status of individuals influence weather conditions. The maximum decline in vitality occurred in populations of steppe habitats, and the minimum – on abandoned arable land, surrounded by forest plantations.

Key words: *Hypericum*, cenopopulation, vitality.

Ценопопуляции некоторых видов лекарственных растений испытывают все возрастающее антропогенное воздействие, а в ряде экосистем находятся на грани исчезновения. В связи с этим оценка их состояния является основой любого популяционного исследования. Одним из таких методов оценки состояния ценопопуляций является анализ их виталитетной структуры (Семенова, Егорова, 2008).

По данным Европейского научного объединения фитотерапии, зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum* L.) является одним из самых популярных лекарственных растений в мире (WHO, 2002), что связано с широким спектром терапевтического действия его биологически активных веществ (Соколов, 1985; Беленовская, Буданцев, 2004).

В настоящей работе представлены результаты исследования виталитетного состояния ценопопуляций *H. perforatum* в Саратовской области, находящихся в различных эколого-ценотических условиях.

Материал и методика

Полевые исследования проводились в фазу массового цветения *H. perforatum* в 2006–2010 гг. Были изучены 42 ценопопуляции (ЦП) степных, луговых, лесных, экотонных и антропогенно-трансформированных местообитаний в 17 административных районах Саратовской области (табл. 1).

Анализ виталитетной структуры ЦП проводился по методике Ю. А. Злобина (1989 а). Ключевые признаки устанавливались двумя

методами: методом корректировки признакового пространства с применением корреляционного анализа, рекомендуемым Ю. А. Злобиным (1989 а), и методом выявления биологических, экологических и эколого-биологических системных индикаторов (Ростова, 2002). Для оценки виталитета особи использовался модифицированный метод оценки виталитета ЦП (Пархоменко, Кашин, 2012). Виталитетный тип ЦП определялся с использованием критерия качества Q (Злобин, 1980). Индекс виталитета ЦП (IVC) рассчитывался методом взвешивания средних (Ишбирдин, Ишмуратова, 2004).

Оценку воздействия эколого-ценотической обстановки определяли с использованием метода фитоиндикации (Цыганов, 1983; Матвеев, 2006).

Результаты и их обсуждение

Особи растений – многопризнаковые биологические системы, поэтому выбор признаков для оценки виталитетного состояния особей должен отвечать условию их высокой биолого-экологической информативности (Злобин, 1989 а).

По мнению Ю. А. Злобина (1989 б), при выборе ключевых параметров следует избегать формализации процедуры и учитывать биолого-экологические свойства видов, поэтому предпочтение в первую очередь нами отдавалось экологическим, эколого-биологическим и биологическим системным индикаторам, была принята во внимание и взаимосвязь параметров друг с другом. Учитывая вышесказанное, для оценки состояния особей *H. perforatum* могут быть использованы фитомассы побега, листьев, стебля, высота побега, диаметр стебля и число цветков. В нижеприведенном анализе для оценки индекса виталитета особи (IVI) использовались четыре признака, общие для всех выборок особей: число цветков, фитомасса и высота побега, а также диаметр стебля. Далее ранжированный по IVI ряд особей был разделен на три класса виталитета, на основе которых были построены виталитетные спектры (рисунок).

В 2006 г. виталитетный спектр большинства ЦП был процветающего типа, ЦП 28 – депрессивного типа. В виталитетных спектрах процветающих ЦП преобладали особи среднего класса виталитета, в депрессивной – низшего класса виталитета. Ухудшение виталитетного состояния ЦП наблюдалось в ряду местообитаний: «антропогенно-трансформированные и экотонные → луговые → лесные → степные». В Правобережье

Эколого-ценологическая характеристика изученных III *H. perforatum*

№ ЦП	Местонахождение	Краткое описание сообщества	Tr	Hd	Lc	IVC				
						2006	2007	2008	2009	2010
Степные местообитания										
1	Влс (окр. с. Спасское)	Разнотравно-узколистномятликосоое сообщество с участием подроста <i>pinus sylvestris</i>	2.4	1.2	3.8	-	-	1.446	0.945	0.648
2	Вск (окр. с. Садовка)	Разнотравно-злаковое сообщество	2.5	1.1	3.9	-	-	0.939	-	-
3	Клн (окр. г. Калининск)	Разнотравно-злаковое сообщество с участием подроста <i>pinus sylvestris</i>	2.5	1.2	3.9	-	-	1.252	0.568	1.034
4	Крс (охот. хоз-во «Луганское»)	Разнотравно-злаковое сообщество	2.5	1.2	3.9	-	-	1.253	-	-
5	Срт (окр. с. Вольновка)	Узколистномятликосоое сообщество	2.7	1.1	4.0	-	0.913	1.161	0.864	-
6	Ттц (окр. с. Каменка)	Узколистномятликосоое сообщество в нижней части пологого склона	2.3	1.4	3.8	-	-	0.561	0.634	0.623
7	Ттц (охот. хоз-во «Гартовское»)	Разнотравно-волосатииковывальное сообщество	2.4	1.0	3.9	-	-	1.250	0.477	0.424
22	Пгч (окр. с. Каменка)	Разнотравно-злаковое сообщество (в верхней части каменистого склона оврага)	2.5	1.3	3.6	-	-	-	0.471	-
25	КрК (окр. с. Дьяковка)	Разнотравно-злаковое сообщество	2.5	1.0	3.9	-	-	-	0.800	0.828
26	Птр (окр. г. Петровск)	Разнотравно-злаковое сообщество	2.5	1.1	3.8	-	-	-	0.927	0.516
27	Хвл (окр. г. Хвалынский)	Разнотравно-злаковое сообщество на северном склоне мелового холма	2.8	1.1	3.8	-	-	-	0.381	0.394
28	Хвл (окр. г. Хвалынский)	Разнотравно-злаковое сообщество на южном склоне мелового холма	2.8	0.9	3.8	0.360	0.573	-	-	-

Продолжение таблицы

№ ЦП	Местонахождение	Краткое описание сообщества	Tr	Hd	Lc	IVC				
						2006	2007	2008	2009	2010
Экологические местообитания										
8	Атк (окр. с. Приречное)	Опушка соснового леса с участием <i>chamaecyparissus ruthenicus</i> (на месте гари)	2.5	1.1	3.7	-	-	1.379	1.196	-
9	БзК (окр. с. Алексеевка)	Опушка дубово-березового леса	2.1	1.3	3.8	-	-	1.348	0.649	0.550
10	Блш (окр. с. Репное)	Поляна в сосновом лесу	2.4	1.2	3.8	-	-	1.672	-	-
11	Лег (окр. с. Урицкое)	Поляна в березовом лесу	2.5	1.5	3.6	-	-	1.277	0.919	0.645
12	Птр (окр. г. Петровск)	Склон оврага на опушке соснового леса	2.6	1.3	3.7	-	-	1.368	0.851	-
13	Ртщ (окр. с. Потьма)	Остепненная опушка листовного леса, состоящего из деревьев разных пород	2.3	1.4	3.7	-	-	1.298	0.957	0.930
14	Ттщ (окр. с. Каменка)	Опушка березового леса	2.2	1.4	3.9	-	-	1.292	1.251	-
15	граница Ттщ и Нвб (охот. хоз-во «Гартовское»)	Опушка листовного леса, состоящего из деревьев разных пород, с участием <i>amygdalus napa</i>	2.6	1.3	3.8	-	0.892	1.190	-	-
29	Вск (окр. с. 3-я Коммуна)	Остепненная опушка широколиственного леса	2.7	1.1	3.6	-	-	-	1.628	0.894
30	Вск (окр. с. Студеновка)	Опушка листовного леса, состоящего из деревьев разных пород	2.4	1.4	3.7	-	-	-	0.864	-
31	Нвб (окр. с. Лох)	Опушка листовного леса, состоящего из деревьев разных пород	2.6	1.1	3.8	-	-	-	1.005	0.734

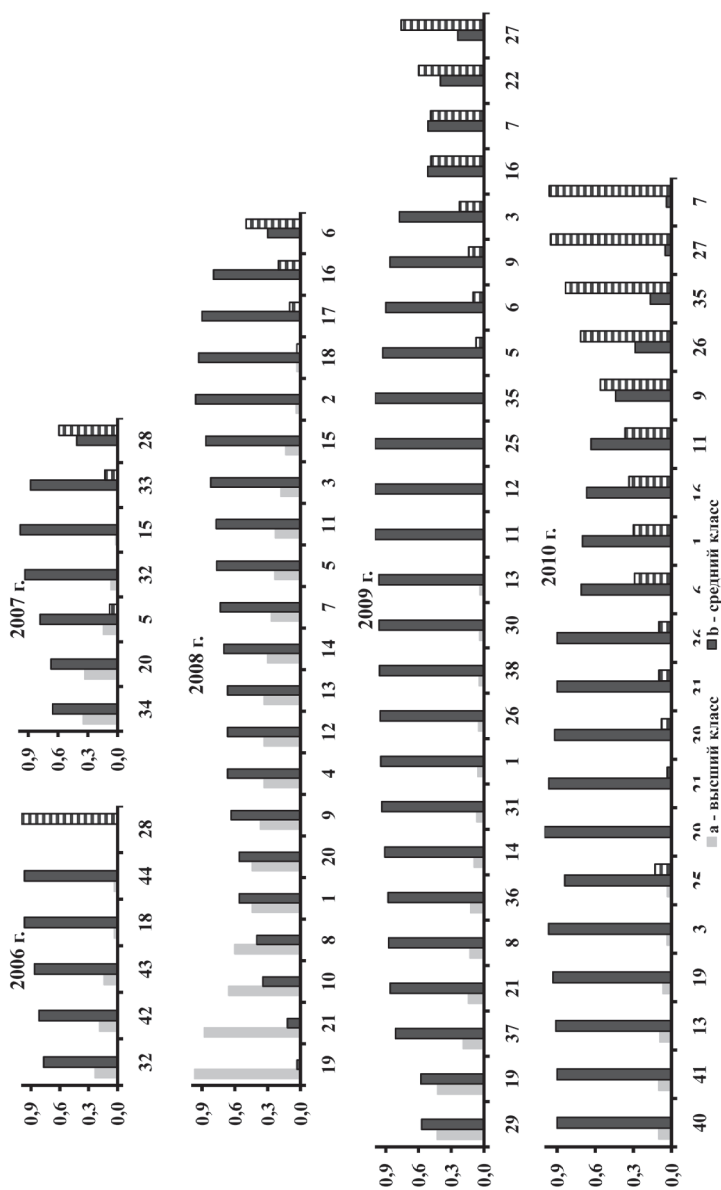
Продолжение таблицы

№ ЦП	Местонахождение	Краткое описание сообщества	Tr	Hd	Lc	IVC				
						2006	2007	2008	2009	2010
Экотонные местообитания										
32	граница Тпщ и Нвб (охот. хоз-во «Гартовское»)	Поляна в лиственном лесу, состоящем из деревьев разных пород	2.5	1.3	3.8	1.220	1.150	-	-	-
33	граница Тпщ и Нвб (охот. хоз-во «Гартовское»)	Остепненная опушка листового леса, состоящего из деревьев разных пород, с участием <i>chamaecyparissus ruthenicus</i>	2.4	1.2	3.9	-	0.798	-	-	-
34	Тпщ (окр с. Каменка)	Опушка березового леса (гравяной покров нарушен деятельностью <i>sis scrofa</i>)	2.7	1.5	3.1	-	1.448	-	-	-
35	Хвл (окр. г. Хвалынский)	Поляна в широколиственном лесу	2.4	1.0	3.7	-	-	-	0.737	0.537
43	Тпщ (окр с. Каменка)	Опушка листового леса, состоящего из деревьев разных пород	2.5	1.1	3.7	1.058	-	-	-	-
Лесные местообитания										
16	Хвл (окр. с. Алексеевка)	Дубрава злаковая	2.6	1.4	3.7	-	-	0.697	0.472	0.610
44	Тпщ (окр с. Каменка)	Лиственный лес, состоящий из деревьев разных пород (клен, дуб, осина)	2.4	1.3	3.5	0.932	-	-	-	-
Луговые местообитания										
17	Мрк (окр. с. Волково)	Низинное луговое сообщество рядом с пересыхающим водоемом	2.6	1.9	3.8	-	-	0.769	-	-
18	Хвл (окр. г. Хвалынский)	Суходольное луговое сообщество	2.5	1.1	3.9	0.986	-	0.819	-	-

Окончание таблицы

№ ЦП	Местонахождение	Краткое описание сообщества	Tr	Hd	IVC					
					2006	2007	2008	2009	2010	
Антропогенно-трансформированные местообитания										
19	БзК (окр. с. Алексеевка)	Средневозрастная залежь (перепаянная просека)	2.3	1.5	3.6	–	–	2.067	1.428	1.062
20	Хвл (окр. г. Хвалынский)	Средневозрастная залежь (окруженная посадками)	2.5	1.5	3.8	–	1.349	1.410	–	–
21	Хвл (окр. г. Хвалынский)	Старовозрастная залежь с участием подроста <i>acer platanoides</i> (в лесном массиве)	2.6	1.4	3.6	–	–	1.972	1.230	0.949
36	Лег (окр. с. Агаевка)	Молодые сосновые лесные насаждения (до 3 м высотой)	2.5	1.2	4	–	–	–	1.246	0.699
37	Крс (окр. с. Каменка)	Старовозрастная залежь (на открытом участке)	2.7	1.1	3.9	–	–	–	1.722	–
38	Срт (окр. ст. Ивановский)	Старовозрастная залежь (окруженная посадками)	2.5	1.3	3.9	–	–	–	0.962	–
40	Мрк (окр. с. Волково)	Молодые сосновые лесные насаждения (до 3 м высотой)	2.4	1.0	3.9	–	–	–	–	0.996
41	Блш. (Большемеликское охот. хоз-во)	Молодые лесные насаждения (сосна, дуб, клен)	2.6	1.0	3.9	–	–	–	–	1.100
42	Хвл (окр. г. Хвалынский)	Заброшенный огород (в лесном массиве, с близким уровнем залегания грунтовых вод)	2.4	1.6	3.4	1.182	–	–	–	–

Условные обозначения: Агк – Агтарский, БзК – Базарно-Карабулакский, Блш – Балашовский, Влс – Вольский, Вск – Воскресенский, Клн – Калининский, КрК – Краснокутский, Крс – Красноармейский, Лсг – Лысогорский, Мрк – Марковский, Нвб – Новобурасский, Пгч – Пугачевский, Пгр – Петровский, Рпч – Ртищевский, Срт – Саратовский, Тпч – Тагилецкий, Хвл – Хвалынский. Tr – заселение почвы, Hd – увлажнение почвы, IVC – индекс витальности ценопопуляции, охот. хоз-во – охотничье хозяйство.



Виталитетные спектры изученных ЦП *H. reformatum* в 2006–2010 гг. По оси *ординат* – частота встречаемости классов виталитета, по оси *абсцисс* – номера ЦП: *a* – высший класс, *b* – средний класс

виталитетное состояние ЦП в лесостепной зоне улучшалось с уменьшением освещения и увеличением увлажнения, а в богаторазнотравно-типчакowo-ковыльной подзоне – с увеличением освещения и трофности почвы.

В 2007 г., как и в 2006, виталитетный спектр большинства ЦП был процветающего типа, ЦП 28 – депрессивного типа. Лучшее виталитетное состояние отмечалось у ЦП 34 и ЦП 20, а худшее – у ЦП 28. В экотонных сообществах индекс виталитета ЦП повышался с увеличением освещения и трофности почвы и уменьшался со снижением увлажнения почвы.

В 2008 г. к процветающему виталитетному типу были отнесены 20 ЦП. В 16 ЦП процветающего типа наблюдалось преобладание доли особей среднего класса виталитета. Доля особей высшего класса виталитета преобладала над долей особей среднего класса на залежах и в некоторых экотонных сообществах – в ЦП 8 и в ЦП 10. К депрессивному типу был отнесен виталитетный спектр ЦП 6. В целом минимальным значениям виталитета соответствовали худшие условия существования, а максимальным – ЦП, где выраженность процветания была максимальна. При этом наблюдалось ухудшение жизненного состояния ЦП *H. perforatum* в ряду «залежи – лесные поляны – опушки – степи – луга – разреженный дубовый лес – степной участок под выпасом». В степных сообществах индекс виталитета ЦП увеличивался с увеличением освещенности и уменьшением трофности и увлажнения почвы.

В 2009 г. к процветающему виталитетному типу были отнесены спектры 21 из 25 ЦП. При этом во всех спектрах данного типа преобладали особи среднего класса виталитета. Особи *H. perforatum* низшего класса виталитета преобладали в дубраве злаковой и в степных сообществах. Минимальным значениям виталитета соответствовали худшие условия существования (депрессивные ЦП), а максимальным – ЦП, где выраженность процветания была максимальна. В целом в Правобережье жизненное состояние убывало в ряду местообитаний «антропогенно-трансформированные → экотонные → степные → лесные». При этом в однотипных местообитаниях жизненное состояние в лесостепной зоне было выше, чем в богаторазнотравно-типчакowo-ковыльной подзоне. В степных сообществах в БРТК_{ГР} жизненное состояние повышалось с уменьшением освещения и увеличением увлажнения и трофности почвы, а в экотонных в БРТК_{ГР} и в ЛС_{ГР} – с уменьшением трофности почвы.

В 2010 г. особи среднего класса виталитета преобладали в ЦП процветающего (11 ЦП) и равновесного (четыре ЦП) типов. В пяти ЦП депрессивного типа преобладали особи низшего класса виталитета. В целом в Правобережье жизненное состояние убывало в ряду местообитаний «антропогенно-трансформированные → экотонные → степные», достигая минимума в разнотравно-ковыльном степном сообществе и в остепненном степном сообществе на меловом склоне. В экотонных сообществах индекс виталитета ЦП уменьшался с увеличением трофности почвы и снижением освещенности.

Сравнение виталитетных спектров ЦП по всем годам наблюдения выявило, что на жизненное состояние особей влияют погодные условия. Индекс виталитета ЦП увеличивался в рядах 2007 г. → 2008 г. и 2010 г. → 2009 г. → 2008 г. В этом ряду увеличивалась температура в апреле, снижалась температура в мае, июне, июле и в целом за сезон, увеличивалось количество осадков в июне, июле и в целом за сезон. Таким образом, лучшее виталитетное состояние ЦП *H. perforatum* наблюдалось в годы с ранним наступлением весны и нежаркими, незадушливыми погодными условиями в течение вегетационного сезона, особенно в период активного роста и цветения. Было отмечено, что максимальное снижение жизненного состояния происходило в ЦП из степных местообитаний, а минимальное – на залежах, окруженных лесными насаждениями.

Заключение

По результатам исследования на территории Саратовской области ряд ухудшения жизненного состояния ЦП *H. perforatum* выглядел следующим образом: «антропогенно-трансформированные → экотонные → степные → лесные местообитания». Полученный ряд не в полной мере совпадает с данными других исследователей (Гонтарь, 2000; Злобин, Бондарева, 2000). В виталитетных спектрах процветающих ЦП преобладали особи среднего класса виталитета (редко – высшего), в равновесных – среднего класса, в депрессивных – низшего. Так как экологическому оптимуму соответствуют процветающие популяции (Гонтарь, 2000), то наиболее благоприятные условия для произрастания *H. perforatum* складывались в заброшенных садах и на залежах, окруженных лесными насаждениями, и на полянах с очень высоким уровнем освещения.

Экологический минимум отмечался в некоторых степных сообществах (в особенности на меловых и каменистых склонах, в условиях выпаса) и в остепненных дубравах. Это согласуется с данными Т. Э. Бараевой (1999), которая показала, что при наличии выпаса сырьевая продуктивность ЦП *H. perforatum* снижается. Было отмечено, что в Правобережье в богато-разнотравно-типчаково-ковыльной подзоне, в особенности в экотонных сообществах, жизненное состояние улучшалось на более освещенных и менее увлажненных участках с меньшим уровнем трофности почвы, а в лесостепной зоне – с увеличением освещенности.

Список литературы

Бараева Т. Э. Распространение зверобоя лекарственного на правобережье степного Приднепровья // Фітотерапія в Україні. 1999. № 3–4. С. 56–57.

Беленовская Л. М., Буданцев А. Л. Продукты вторичного метаболизма *Hypericum perforatum* L. и их биологическая активность // Раст. ресурсы. 2004. Т. 40, вып. 3. С. 131–153.

Гонтарь Э. М. Продуктивность и состояние ценопопуляций *Hypericum perforatum* L. (республика Алтай и некоторые районы Казахстана) // Раст. ресурсы. 2000. Т. 36, вып. 3. С. 18–25.

Злобин Ю. А. Ценопопуляционная диагностика экотопа // Экология. 1980. № 2. С. 22–30.

Злобин Ю. А. Принципы и методы изучения ценоотических популяций растений : учеб.-метод. пособие. Казань : Изд-во Казан. ун-та, 1989 а. 147 с.

Злобин Ю. А. Теория и практика оценки виталитетного состава ценопопуляции растений // Ботан. журн. 1989 б. Т. 74, № 6. С. 769–780.

Злобин Ю. А., Бондарева Л. Н. Эколого-ценоотическая характеристика и продуктивность *Hypericum perforatum* L. на северо-востоке Украины (Сумская обл.) // Раст. ресурсы. 2000. Т. 36, вып. 3. С. 26–32.

Ишибирдин А. Р., Ишимуратова М. М. Адаптивный морфогенез и эколого-ценоотические стратегии выживания травянистых растений // Методы популяционной биологии: сб. материалов докл. VII Всерос. популяц. семинара. Ч. 2. Сыктывкар, 2004. С. 113–120.

Матвеев Н. М. Биоэкологический анализ флоры и растительности (на примере лесостепной и степной зон): учеб. пособие. Самара : Изд-во Самар. гос. ун-та, 2006. 311 с.

Пархоменко В. М., Кашин А. С. Состояние ценопопуляций *Hypericum perforatum* (Hypericaceae) в Саратовской области : виталитетная и онтогенетическая структура // Раст. ресурсы. 2012. Т. 48, вып. 1. С. 3–16.

Ростова Н. С. Корреляции : структура и изменчивость. СПб. : Изд-во С.-Петерб. гос. ун-та, 2002 308 с. (Тр. С.-Петерб. о-ва естествоисп. Сер. 1. Т. 94).

Семенова В. В., Егорова П. С. Динамика онтогенетической структуры и оценка жизнеспособности ценопопуляций *Valeriana alternifolia* (Valerianaceae) в западной Якутии // Раст. ресурсы. 2008. Т. 44, вып. 1. С. 60–65.

Соколов П. Д. Растительные ресурсы : Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейства Раецониaceae – Thymelaеceae. Л. : Наука, 1985. С. 16–18.

Цыганов Д. Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. М. : Наука, 1983. 198 с.

Franklin M., Cowen P. J. Researching the antidepressant actions of *Hypericum perforatum* (St. John's wort) in animals and man // Pharmacopsychiatry. 2001. Vol. 34, № 1. P. 29–37.

Hypericum perforatum // Alt. Med. Rev. 2004. Vol. 9, № 3. P. 318–325.

Yarnell E., Abascal K. Herbal medicine for viral hepatitis // Altern. and complem. therapies. 2010. Vol. 16, № 3. P. 151–157.

УДК 574.3 + 582.824

ХАРАКТЕРИСТИКА РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ
С УЧАСТИЕМ ОЧИТКА БОЛЬШОГО (*SEDUM MAXIMUM* L.)
В ПРАВОБЕРЕЖЬЕ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В. О. Пластун, А. П. Забалуев

Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского

Учебно-научный центр «Ботанический сад»

410010, Саратов, ул. Академика Навашина, 1

E-mail: foggy_morning@mail.ru

Изучено 8 сообществ с *Sedum maximum* L. из различных районов Саратовской области. Обнаружено 76 видов сосудистых растений, относящихся к 64 родам 22 семейств. Установлено, что сообщества в целом не сходны между собой. Преобладают многолетние травянистые растения.

Ключевые слова: *Sedum maximum*, флористическая характеристика, растительные сообщества.