

ОЦЕНКА РАЗНООБРАЗИЯ ФЛОРЫ И ФАУНЫ БИОГЕОЦЕНОЗОВ КРЫМСКОГО ПРИСИВАШЬЯ

Таврический национальный университет им. В. И. Вернадского

На примере биогеоценозов Крымского Присивашья применен алгоритм, предложенный И. Г. Емельяновым (1999), который позволяет выявить территории, уникальные по богатству, разнообразию флоры и фауны, а также наличию раритетных видов. Цель – включение перспективных природно-территориальных комплексов в систему заповедного фонда Автономной Республики Крым.

Ключевые слова: биоразнообразие, биогеоценоз, видовое богатство, таксономическое разнообразие, сложность сообществ.

А. В. Івашов, В. М. Громенко, В. Б. Писькін

Таврійський національний університет ім. В. І. Вернадського

ОЦІНКА РІЗНОМАНІТТЯ ФЛОРИ ТА ФАУНИ БІОГЕОЦЕНОЗІВ КРИМСЬКОГО ПРИСИВАШІЯ

На прикладі біогеоценозів Кримського Присивашія застосовано алгоритм, запропонований І. Г. Емельяновим (1999), що дозволяє виокремити території, унікальні за багатством та різноманіттям флори і фауни, а також наявністю раритетних видів. Мета – включення перспективних природно-територіальних комплексів у систему заповідного фонду Автономної Республіки Крим.

Ключові слова: біорізноманіття, біогеоценоз, видове багатство, таксономічне різноманіття, складність угруповань.

A. V. Ivashov, V. M. Gromenko, V. B. Pyshkin

V. I. Vernadsky Taurida National University

ESTIMATION OF FLORA AND FAUNA DIVERSITY OF CRIMEAN PRISIVASHIE BIOGEOCENOSSES

By the example of Crimean Prisivachie biogeocenoses algorithm offered by I. Emelyanov (1999), was applied. It allows to reveal territories, unique according to diversity of both flora and fauna, and presence of rare species. The purpose is inclusion of perspective natural territorial complexes into system of reserved fund of Crimean Republic

Keywords: biodiversity, biogeocenosis, species riches, taxonomic diversity, complexity of communities.

Концепция развития заповедного дела в Крыму предусматривает сохранение биологического разнообразия как уникальных, так и типичных экосистем полуострова путем оптимизации существующих и создания новых объектов природно-заповедного фонда. Проблема формирования сети природоохранных территорий наиболее актуальна для степных регионов полуострова и, в частности Присивашья, которое подвержено сильному антропогенному воздействию (Дулицкий, 1999).

Территория Крымского Присивашья согласно физико-географическому районированию Крыма находится в пределах Северо-Крымской низменности, подразделяется на Западно-Присивашский, Центрально-Присивашский и Восточно-Присивашский районы и входит в состав Крымской степной провинции (Подгородецкий, 1988). Крайняя северная точка находится на Перекопском перешейке, который граничит с Херсонской областью, а южная – в основании Арабатской стрелки, относящейся к Керченскому полуострову. Максимальная длина – около 150 км. Восточная и большая часть северной территории омывается солеными водами Сиваша, береговая линия изрезана многочисленными полуостровами и заливами. С юго-западной стороны Присивашье граничит с территориями равнинного Крыма. Присивашье является

сложной экологической системой, которая в соответствии с классификацией М. А. Голубца (2000) относится к рангу ландшафтной. В то же время в состав последней входит ряд экосистем более низкого уровня – биогеоценозов.

Благодаря работам многих исследователей достигнуты значительные результаты в изучении флоры Присивашья (Пачоский, 1913; Анисимова, 1927; Котов, 1930; Шалыт, 1948; Дзен-Литовская, 1950; Скарлыгина, 1954; Вахрушева, 1978, 1985; Котов, 1996, 1998 и др.; Багрикова, 2000; Гаркуша, 2006 и др.). Немало интересных работ имеется по фауне птиц (Воронцов, 1937; Костин, 1975, 1983 и др.), млекопитающих (Пузанов, 1929; Афанасьев, 1952; Аверин, 1953 и др.), земноводных и пресмыкающихся (Иваненко, 1940; Щербак, 1965; Котенко, 1999), беспозвоночных, в особенности паразитических комплексов животных (Вшивков, 1961; Дулицкий, 2000; Евстафьев, 2002 и др.). Биотические сообщества Присивашья являются уникальными и включают почти две трети видового состава растительного и животного мира Причерноморья, а потому нуждаются в особой охране (Карпенко, 2002).

Несмотря на это, остаются еще слабоизученными огромный комплекс беспозвоночных, относящихся к классу насекомых, а также многочисленный состав почвенных микроорганизмов (бактерии, вирусы, микроскопические водоросли и простейшие животные). Практически отсутствуют обобщения на экосистемном уровне, в том числе не разработана классификация и не выделены основные экосистемы биогеоценотического типа. До сих пор не было сделано обобщающих исследований, в которых был бы предложен подход к оценке разнообразия не только отдельных видов или групп, но и всего комплекса биотических сообществ как для отдельных биогеоценозов, так и для всего Присивашья в целом. Все это не способствовало полноценному диагностированию территорий и принятию решений по оптимизации их использования, и в том числе дальнейшего заповедования.

В этой связи суть настоящей работы состоит в том, чтобы на основе применения оценок разнообразия (Емельянов, 1999) выделить территории, уникальные по богатству и разнообразию флоры и фауны с целью их резервирования для дальнейшего включения в заповедный фонд Крыма.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Основой для настоящей работы послужили материалы, полученные при изучении флоры и фауны Крымского Присивашья за одиннадцатилетний период (1998–2008 гг.). По результатам анализа почв, растительного и животного компонентов на данной территории выделено шесть типов биогеоценозов: 1 – солончаковые; 2 – степные; 3 – луговые; 4 – водно-болотные; 5 – сорно-полевые; 6 – древесно-кустарниковые.

Основным подходом к исследованию структуры и динамики биогеоценозов стало описание экологических профилей по А. А. Юнатову (1964). В соответствии с делением изучаемой территории на три района было заложено соответственно три главных экологических профиля. Ключевые участки подобраны в типичных местах с расчетом наиболее полного отражения экологических особенностей и биологического разнообразия флоры и фауны. Начало каждого профиля совпадало с береговой линией Сиваша и заканчивалось агробιοгеоценозами. Протяженность колебалась от 300 м до 1,5 км. Далее в местах пересечения разнородных по экологическим показателям участков перпендикулярно профилю закладывали серию пробных площадей согласно общепринятым геоботаническим рекомендациям (Воронова, 1973).

Все полевые материалы по растениям и беспозвоночным определяли специалисты кафедр экологии, ботаники и зоологии Таврического национального университета. Кроме того, при составлении энтомофаунистических списков были использованы фондовые коллекции насекомых Харьковского национального университета, Института зоологии РАН и частной коллекции И. В. Мальцева. В дополнение к полевым материалам использовали соответствующую литературу по климату, почвам, флоре и фауне Крыма.

В комплексной оценке биоразнообразия исследованных экосистем применяли ряд известных алгоритмов. Так, для оценки разнообразия использовали формулу

Шеннона: $H = -\sum_1^S P_i \log_2 P_i$, где P_i – доля i -го вида по обилию.

Сложность сообщества определяли с использованием формулы, предложенной И. Г. Емельяновым и др. (1999):

$$C = (H_t \cdot \frac{1}{N} \sum_1^N H_i)^{1/2}, \text{ где } H_t \text{ – показатель таксономического раз-}$$

нообразия; H_i – показатель видовой насыщенности i -го таксономического уровня; N – число анализируемых уровней.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Богатство и разнообразие биотических сообществ Присивашья

Богатство видов (родов, семейств, отрядов и т.д.)

Одним из основных показателей филогенетической структуры биотических сообществ флоры и фауны является богатство видов, т. е. насыщенность территории видами, родами или таксонами более высоких рангов. В этой связи кроме числа видов (родов, семейств и т.д.), которые встречаются в данной экосистеме, чаще всего применяются показатели отношения количества видов к числу родов, семейств, отрядов и других высших таксонов (Второв, 1983).

В табл. 1 представлены количественные данные, характеризующие видовое богатство и отношение количества видов к высшим таксонам, характерные для ландшафтной экосистемы Присивашья и ее структурных компонентов – биогеоценозов.

Таблица 1

Видовое богатство флоры и фауны биогеоценозов ландшафтной экосистемы Крымского Присивашья

Биогеоценозы	Видовое богатство	Отношение видов к высшим таксонам флора/фауна				
	Флора/фауна	Род	Семейство	Порядок/отряд	Класс	Отдел/тип
Солончаковые	65/239	1,5/1,6	4/3,4	5/8,5	32,5/34	65/59,7
Степные	92/701	1,4/1,5	4,6/4,8	6,1/17,9	46/77,8	92/116,8
Луговые	58/601	1,3/1,5	3,2/4,3	3,4/13,6	29/60,1	58/100,1
Водно-болотные	24/273	1,2/1,5	2/3,6	2,2/7,6	12/30,3	24/54,6
Сорно-полевые	59/488	1,2/1,5	2,5/4,1	3,2/13,5	29/54,2	58/81,3
Древесно-кустарниковые	27/467	1,4/1,5	2/3,8	2,5/14,6	27/51,8	27/77,8
Ландшафтная экосистема Присивашья в целом	278/1198	1,6/1,6	5,5/5,6	7,3/22,1	139/120	278/199

Из табл. 1 видно, что наибольшее обобщенное видовое богатство флоры и фауны имеют степные биогеоценозы, несколько меньшее – луговые, а наименьшее – водно-болотные. Видовое богатство антропогенно трансформированных сорно-полевых и древесно-кустарниковых биогеоценозов характеризуется промежуточными числовыми показателями. Коэффициент соотношения видов и таксонов более высоких рангов (родов) оказался одинаковым для флоры и фауны (1,6). Наибольшей родовой насыщенностью видовыми таксонами характеризуются солончаковые биогеоценозы, а наименьшей – водно-болотные и сорно-полевые.

Видовое богатство является наиболее важным из числа критериев, на которых строятся выводы о пригодности местообитания для введения заповедного режима, так как данный параметр в значительной мере отражает сохранность природной сре-

ды и в значительной мере может рассматриваться как синоним экологического качества (Мэгарран, 1992).

Таксономическое разнообразие

Наряду с показателем видового богатства предложено рассматривать структуру таксономических отношений в сообществе, или «таксономическое разнообразие» (Емельянов, 1990). Оценка таксономического разнообразия проводится аналогично расчетам видового разнообразия. При этом на первом этапе исследуется таксономическое богатство сообществ (сумма таксонов компонентов). Следующим этапом является анализ собственно «таксономического разнообразия».

Вычисленные показатели таксономического разнообразия для конкретных биогеоценозов Присивашья приведены в табл. 2

Таблица 2

Оценка таксономического разнообразия флоры и фауны в биогеоценозах Крымского Присивашья

Биогеоценозы	Число видов флоры	Таксоны по рангам:				Сумма таксонов	Разнообразие H_1 флоры	
		родов	семейств	отрядов	порядков			
Солончаковые	65/140	44/140	16/140	13/140	2/140	140	1,802	
Степные	92/194	65/194	20/194	15/194	2/194	194	1,731	
Луговые	58/139	44/139	18/139	17/139	2/139	139	1,890	
Водно-болотные	24/69	20/69	12/69	11/69	2/69	69	2,057	
Сорно-полевые	58/148	47/148	23/148	18/148	2/148	148	1,932	
Древесно-кустарниковые	27/71	19/71	13/71	11/71	1/71	71	1,991	
Биогеоценозы	Число видов фауны	Таксонов по рангам:					Сумма таксонов	Разнообразие H_1 фауны
		родов	семейств	отрядов	классов	типов		
Солончаковые	239/503	154/503	71/503	28/503	7/503	4/503	503	1,805
Степные	701/1365	465/1365	145/1365	39/1365	9/1365	6/1365	1365	1,595
Луговые	601/1194	394/1194	139/1194	44/1194	10/1194	6/1194	1194	1,659
Водно-болотные	273/575	176/575	76/575	36/575	9/575	5/575	575	1,823
Сорно-полевые	488/978	321/978	118/978	36/978	9/978	6/978	978	1,679
Древесно-кустарниковые	467/954	319/954	121/954	32/954	9/954	6/954	954	1,685

Из приведенных в таблице данных видно, что наименьшим таксономическим разнообразием флоры ($H_1 = 1,731$) и фауны ($H_1 = 1,595$) при максимальном количестве видов характеризуются степные биогеоценозы, а наивысшим – флора ($H_1 = 2,057$) и фауна ($H_1 = 1,823$) водно-болотных БГЦ при минимальном видовом богатстве. Такие же закономерности в основном относятся и к другим биогеоценозам. Подобная особенность основывается на том, что стабильное функционирование сообществ с минимальным видовым богатством осуществляется за счет высокого таксономического разнообразия. Как отмечается (Емельянов, 1993), показатель таксономического разнообразия является качественной характеристикой степени организованности сообществ.

щества. Поэтому уменьшение экологической емкости среды, приводящее в целом к снижению сложности и упрощению структурной организации сообществ, компенсируется усложнением структуры их таксономических отношений.

Сложность сообществ

Полученные выше показатели видового богатства и таксономического разнообразия можно применять для оценки сложности структурной организации фаунистических комплексов, растительных ассоциаций или биотических сообществ. Для этого применяют мультипликативную функцию, включающую в качестве одного сомножителя показатель таксономического разнообразия, а в качестве другого – удельный показатель «иерархического» разнообразия (Pielou, 1975; Мэггаран, 1992). Этот показатель учитывает как структуру таксономических отношений организмов, так и их долевую представленность на разных таксономических уровнях (Смельянов, 1999). Иерархическое разнообразие и сложность комплексов флоры и фауны Крымского Присивашья представлены в табл. 3.

Таблица 3

Таксономическая сложность и разнообразие флоры и фауны в биогеоценозах Крымского Присивашья

Биогеоценозы	Иерархическое разнообразие флоры					Сложность, С	
	N_{spe}	N_{gen}	N_{fam}	N_{cat}	N_{class}		
Солончаковые	6,022	5,287	3,263	2,960	0,779	2,596	
Степные	6,524	5,873	3,762	3,369	0,844	2,655	
Луговые	5,858	5,371	3,974	3,417	0,944	2,720	
Водно-болотные	4,585	4,252	3,205	3,122	0,871	2,568	
Сорно-полевые	5,858	5,500	4,052	3,798	0,797	2,780	
Древесно-кустарниковые	4,755	4,060	3,395	3,113	0,000	2,470	
Биогеоценозы	Иерархическое разнообразие фауны					Сложность, С	
	N_{spe}	N_{gen}	N_{fam}	N_{ord}	N_{class}		N_{Phyl}
Солончаковые	7,901	6,872	5,040	3,296	1,309	0,764	2,752
Степные	9,453	8,496	6,208	3,768	1,384	0,737	2,826
Луговые	9,231	8,293	6,076	4,175	1,722	1,262	2,916
Водно-болотные	8,093	7,130	5,397	4,104	2,130	1,623	2,941
Сорно-полевые	8,931	8,008	5,938	3,943	1,587	1,007	2,869
Древесно-кустарниковые	8,867	8,009	6,026	3,659	1,540	1,010	2,859

Примечание. N_{spe} – видовое разнообразие; N_{gen} – разнообразие насыщенности видами родов; N_{fam} – разнообразие насыщенности видами семейств; N_{ord} – разнообразие насыщенности видами отрядов; N_{cat} – разнообразие насыщенности видами порядков; N_{class} – разнообразие насыщенности видами классов; N_{Phyl} – разнообразие насыщенности видами типов; С – таксономическая сложность растительных и животных сообществ.

Из табл. 3 видно, что каждый из биогеоценозов отличается по показателям иерархического разнообразия и сложности. Однако проявляется общая закономерность, когда величина сложности зависит от уровня разнообразия таксонов высших порядков. Так, например, несмотря на минимальные показатели видового и родового разнообразия, а также меньшие показатели разнообразия насыщенности видами отрядов и семейств, коэффициент сложности фаунистических сообществ ($C = 2,941$) водно-болотных оказался больше, чем у всех остальных биогеоценозов. Это возможно за счет более высоких индексов разнообразия на уровне класса и типа. Таким образом, показатель сложности является интегральным и отражает качественно-количественную характеристику организованности сообществ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Степные биогеоценозы характеризуются наибольшим видовым богатством и содержат 53,7 % видов флоры и фауны от общего количества, отмеченных для

Крымского Присивашья. Флора и фауна этих БГЦ характеризуется максимальными показателями видового ($H_{spe}=6,524; 9,453$) и родового ($H_{gen}=5,873; 8,496$) разнообразия, а также включает наибольшее количество стенобионтных видов. Тем не менее сильносократившиеся площади делают эти биогеоценозы наиболее уязвимыми и требующими охраны.

Луговые биогеоценозы содержат 44,6 % видов флоры и фауны. Обладая меньшим видовым богатством, чем степные БГЦ, тем не менее они превосходят их по таксономическому разнообразию. Развиваясь в непростых условиях попеременного увлажнения, они среди всех естественных биогеоценозов имеют наивысший коэффициент сложности ($C=2,720$) по растительному компоненту и очень высокий ($C=2,916$) – по животному. Подвергаясь интенсивному антропогенному влиянию, деградируют, упрощая структуру, через выпадение эдификаторных видов и требуют природоохранных мероприятий.

Сорно-полевые биогеоценозы содержат 37,1 % видов флоры и фауны. Являясь по происхождению искусственными, они испытывают наибольшее давление антропогенного фактора. В связи с этим растительный дикорастущий компонент имеет максимальный показатель сложности ($C=2,780$) прежде всего за счет монотипичности наивысших таксонов. Коэффициент, отражающий сложность организации фаунистических сообществ, наиболее близок к таковому для степных БГЦ, что указывает на их общность. В целом они характеризуются наибольшим количеством массовых и отсутствием раритетных видов. Занимая на данный момент времени наибольшие пространства в Присивашье, они вносят наибольший вклад в вещественно-энергетические потоки, что делает их внимательное изучение актуальным.

Древесно-кустарниковые биогеоценозы содержат 33,5 % видов флоры и фауны. С одной стороны, они являются рукотворными, а с другой – образуются за счет видов из смежных, в основном сорно-полевых биогеоценозов. Являясь наиболее молодыми, эти биогеоценозы характеризуются наименьшей сложностью организации растительного компонента и невысокой – фаунистического, что делает их неустойчивыми и зависящими от человека. Тем не менее в зимнее и летнее время они являются убежищем для тысяч видов коренной фауны и поэтому требуют тщательного изучения и определенных охранных мероприятий.

Солончаковые биогеоценозы содержат 20,6 % видов флоры и фауны. Они представляют наиболее древние структуры в ландшафтной экосистеме Крымского Присивашья и поэтому являются наиболее уникальными и репрезентативными по количеству как редких, так и эндемичных видов, хотя при этом и характеризуются минимальным видовым составом. Тем не менее фрагментарное расположение и изолированность от материковых экосистем влияет на их устойчивое развитие, что также подчеркивает необходимость пристального внимания в плане их сохранения и заповедания.

Водно-болотные биогеоценозы содержат 20,1 % видов флоры и фауны. Являясь интразональными, характеризуются наиболее бедной видовой насыщенностью. Однако на современном этапе развития Присивашья в связи с приходом днепровской воды они являются наиболее динамичными и конкурентноспособными системами. Фауна водно-болотных биогеоценозов отличается наибольшей сложностью организации ($C=2,941$) и приспособленностью существовать на различных стадиях онтогенеза как в водной, так и наземно-воздушной среде. Тем не менее флористико-фаунистические комплексы характеризуются самым минимальным количеством редких и эндемичных видов и не могут претендовать на уникальность. Вместе с тем следует учитывать тот факт, что они являются временными кормовыми биотопами для многих сотен видов мигрирующих птиц, что возводит эти биогеоценозы в ранг особо ценных экосистем.

Таким образом, использование коэффициентов И. Г. Емельянова, оценивающих биоразнообразие и его структуру, позволило выявить уникальные и ценные территории Присивашья, перспективные для включения в систему заповедного фонда Автономной Республики Крым.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Аверин Ю. В.** Вредные и полезные позвоночные животные древесно-кустарниковых насаждений степного Крыма / А. В. Аверин // Тр. Крым. фил. АН СССР. Зоология. – 1953. – № 3. – Вып. 2. – С. 6-35.
- Анисимова М. И.** Луга нижнего течения р. Биюк-Карасу, их растительность, хозяйственное значение и задачи мелиорации / М. И. Анисимова // Тр. О-ва естествоиспытателей: Отд. ЦМТ. – Симферополь, 1927. – Т. 1(5). – С. 14-20.
- Афанасьев Д. Я.** Растительный и животный мир юга Украинской ССР и Северного Крыма / Д. Я. Афанасьев, Г. И. Билык, А. Б. Кистяковский и др. – К. : Изд-во АН УССР, 1952. – 86 с.
- Багрикова Н. А.** Современное состояние растительного покрова Крымского Присивашья и перспективы охраны / Н. А. Багрикова // Современное состояние Сиваша: Сб. науч. ст. – К. : Wetlands International – АЕМЕ, 2000. – С. 27-37.
- Вахрушева Л. П.** Использование количественного состава экобиоморф для классификации степных и галофитных ценозов Крыма: Автореф. дис. ... канд. биол. наук / Л. П. Вахрушева. – М., 1985. – 16 с.
- Вахрушева Л. П.** Растительность пустынных степей Крыма как показатель механического состава почв / Л. П. Вахрушева // Структурно-функциональные особенности естественных и искусственных биогеоценозов. – Д., 1978. – С. 173.
- Воронов А. Г.** Геоботаника / А. Г. Воронов. – М. : Высш. шк., 1973. – 382 с.
- Воронцов Е. М.** До пізнання орнітофауни Присивашся і Сивашів / Е. М. Воронцов // Праці Наук.-дослід. зоол.-біол. ін-ту Харківського ун-ту. – 1937. – № 4. – С. 83-125.
- Второв П. П.** Эталоны природы: Проблемы выбора и охраны / П. П. Второв, В. Н. Второва. – М. : Мысль, 1983. – 205 с.
- Вшивков Ф. Н.** Дикie позвоночные животные Крыма: Хозяева клещей-краснотелок / Ф. Н. Вшивков // Изв. Крым. отд. Географ. о-ва Союза ССР. – 1961. – Вып. 7. – С. 11-13.
- Гаркуша Л. Я.** Тенденции трансформации растительного покрова центрального Присивашья под влиянием орошения / Л. Я. Гаркуша, Л. М. Соцковая // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана: Тематический сборник научных работ. – Симферополь, 2006. – С. 161-168.
- Голубец М. А.** Экосистемология / М. А. Голубец. – Львів : Поллі, 2000. – 70 с.
- Дзен-Литовская Н. Н.** Растительность степного Крыма / Н. Н. Дзен-Литовская // Уч. зап. Ленингр. ун-та: Сер. геогр. – 1950. – № 125. – Вып. 7. – С. 128-219.
- Дулицкий А. И.** Эпизоотологическая обстановка, фауна млекопитающих и членистоногих эктопаразитов: Распространение природных очагов инфекционных заболеваний в зоне создаваемого национального парка «Сивашский» / А. И. Дулицкий, И. Л. Евстафьев, А. Б. Хайтович // Современное состояние Сиваша: Сб. науч. ст. – К. : Wetlands International – АЕМЕ, 2000. – С. 42-66.
- Дулицкий А. И.** Уничтожение природных ландшафтов за последние 50 лет / А. И. Дулицкий // Научно-практический дискуссионно-аналитический сборник: Вопросы развития Крыма. – Вып. 11: Биологическое и ландшафтное разнообразие Крыма: Проблемы и перспективы. – Симферополь : «СОНАТ», 1999. – С. 129.
- Евстафьев И. Л.** *Rhipicephalus sanguineus* (Ixodidae) в Крыму: Экологические и эпизоотологические аспекты / И. Л. Евстафьев, Н. Н. Товпинец // Вестник зоологии. – 2002. – № 36, вып. 4. – С. 85-91.
- Ємельянов І. Г.** Оцінка біорізноманіття екосистем у контексті оптимізації мережі природно-заповідних територій / І. Г. Ємельянов // Заповідна справа в Україні на межі тисячоліть. – Канів, 1999. – С. 119-127.
- Емельянов И. Г.** Таксономическое разнообразие фаунистических комплексов и стратегия сохранения генофонда животного мира / И. Г. Емельянов, И. В. Загороднюк // Проблемы изучения и сохранения биологического разнообразия. – Фрунзе : Илим, 1990. – С. 45-46.
- Емельянов И. Г.** Таксономическая структура сообществ грызунов Восточных Карпат / И. Г. Емельянов, И. В. Загороднюк // Фауна Східних Карпат: Сучасний стан і охорона. – Ужгород, 1993. – С. 57-60.
- Емельянов И. Г.** Таксономическая структура и сложность биотических сообществ / И. Г. Емельянов, И. В. Загороднюк, В. Н. Хоменко // Экология и ноосферология. – 1999. – Т. 6, № 1-2. – С. 6-17.
- Загороднюк И. В.** Оценка таксономического разнообразия фаунистических комплексов / И. В. Загороднюк, И. Г. Емельянов, В. Н. Хоменко // Доклады НАН Украины. – 1995. – № 7. – С. 145-148.
- Иваненко И. Д.** Особенности экологии некоторых амфибий засушливой Присивашской степи / И. Д. Иваненко // Массовые размножения животных и их прогноз: Тез. докл. эколог. конф. – К. : Изд-во АН УССР, 1940. – С. 30-31.

- Карпенко С. А.** Северо-Крымская низменная степь: Перспективы создания Единой природоохранной сети Крыма / С. А. Карпенко, С. Ю. Костин, Н. А. Багрикова и др. – Симферополь : Крым. уч.-пед. гос. изд-во, 2002. – С. 89-91.
- Костин Ю. В.** Колониальные гнездовья околоводных птиц Крыма / Ю. В. Костин // Колониальные гнездовья околоводных птиц и их охрана. – М. : Наука, 1975. – С. 140-141.
- Костин Ю. В.** Птицы Крыма / Ю. В. Костин. – М. : Наука, 1983. – 240 с.
- Котенко Т. И.** Земноводные и пресмыкающиеся / Т. И. Котенко // Научно-практический дискуссионно-аналитический сборник: Вопросы развития Крыма. – Вып. 11: Биологическое и ландшафтное разнообразие Крыма: Проблемы и перспективы. – Симферополь : «СОНАТ», 1999. – С. 91-94.
- Котов М. И.** Геоботанический очерк острова Чурюк-Тюба в Сиваше / М. И. Котов // Журн. Рус. ботан. о-ва. – 1930. – 15, № 1-2. – С. 43-46.
- Котов С. Ф.** Количественный подход к оценке конкурентных взаимодействий на уровне сообщества: Часть I: Моноценозы однолетников / С. Ф. Котов // Экология и ноосферология. – 1996. – Т. 2, № 3-4. – С. 134-139.
- Котов С. Ф.** Экспериментальный подход к оценке интенсивности конкуренции в сообществах однолетних галофитов / С. Ф. Котов // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана: Тематический сборник научных работ. – Вып. 10. – Симферополь : СГУ, 1998. – С. 7-10.
- Мэгаран Э.** Экологическое разнообразие и его измерение / Э. Мэгаран. – М. : Мир, 1992. – 184 с.
- Пачоский И.** Дикорастущие злаки Херсонской губернии: Распространение, экология, таблицы для определения / И. Пачоский. – Херсон : Естеств.-ист. музей Херсон. губерн. земства, 1913. – 182 с.
- Подгородецкий П. Д.** Крым: Природа: Справочное издание / П. Д. Подгородецкий. – Симферополь : Таврия, 1988. – С. 151-169.
- Пузанов И. И.** Животный мир Крыма / И. И. Пузанов. – Симферополь, 1929. – С. 12-48.
- Скарлыгина М. Д.** Основные черты растительного покрова Крымского Присивашья: Автореф. дис. ... канд. биол. наук / М. Д. Скарлыгина. – Л., 1954. – 16 с.
- Шалыт М. С.** О растительности Присивашья / М. С. Шалыт // Бюлл. МОИП: Отд. биол. – 1948. – № 53, вып. 6. – С. 53-66.
- Щербак М. М.** Герпетофауна Криму з точки зору охорони природи / М. М. Щербак // Охороняйте рідну природу. – К. : Урожай, 1965. – № 4. – С. 109-123.
- Юнатов А. А.** Заложение экологических профилей и пробных площадей / А. А. Юнатов // Полевая геоботаника. – М.; Л. : Наука, 1964. – Т. 3. – С. 9-35.
- Pielou E. C.** Ecological diversity. – New York : Wiley, 1975. – 166 p.

Надійшла до редколегії 24.02.10