

Статья поступила в редакцию 17.06.2019 г.

Novitskaya A.P., Opanasenko N.E. *Ficus carica* L. on terraced agro-brown soils of the Southern Coast of the Crimea // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2019. – № 133. – P. 216-224.

The reaction of fig plants to the properties of agro-brown terraced soils of the Southern Coast of the Crimea (SCC) was studied, unfavorable soil properties for plants, as well as their optimal and permissible parameters were revealed. The dependence of the volume mass of fine grained soil on the content of silt particles and silt with fine dust in the layer of 0-60 cm and in the root layer was revealed. The quantitative dependences of fig tree trunk circumference on the properties of agro-brown terraced skeletal soil were revealed. The growth of figs depended on the depth of dense underlying rocks, fine grained soil reserves in the layer deeper than 60 cm, as well as in the root layer. Valid parameters are set for these values. The tendency to the dependence of the circumference of the tree trunk on the humus reserves in the root layer and the content of the skeleton in the layer deeper than 60 cm was revealed.

Key words: *terraced agro-brown soils; composition; properties; skeletal soil; fine grained soil; fig*

СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

УДК 574.1(477.75)

DOI: 10.36305/0513-1634-2019-133-224-240

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ВЗАИМОСВЯЗЬ БИОРАЗНООБРАЗИЯ И ТИПОВ МЕСТООБИТАНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ КРЫМСКОГО ПОЛУОСТРОВА

**Роман Вячеславович Горбунов¹, Юрий Владимирович Плугатарь²,
Виктор Олегович Смирнов³, Александр Викторович Снегур^{3,4},
Татьяна Юрьевна Горбунова¹, Анна Валерьевна Дрыгваль¹,
Анастасия Сергеевна Приймак¹**

¹ФГБУН ФИЦ «Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского РАН»,
Россия, Республика Крым, 299011, проспект Нахимова, 2, г. Севастополь
E-mail: gorbunov@imbr-ras.ru, gorbunovatyu@gmail.com, drygval95@mail.ru,
123klimova321@gmail.com

²Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита, Никитский спуск, 52
E-mail: plugatar.y@mail.ru

³Научно-образовательный центр ноосферологии и устойчивого ноосферного развития
(структурное подразделение) ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени
В.И. Вернадского», Россия, Республика Крым, 295007,
проспект Академика Вернадского, 2, г. Симферополь
E-mail: svo.84@mail.ru

⁴Таврическая академия (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «Крымский
федеральный университет имени В.И. Вернадского», Россия, Республика Крым,
4295007, проспект Академика Вернадского, г. Симферополь
E-mail: sneguraw@gmail.com

В работе представлены результаты исследований взаимосвязи разнообразия типов местообитаний (базовых местоположений) и показателей биологического разнообразия на локальном пространственном уровне (операционно-территориальная единица – особо охраняемые природные территории). В основу работы были взяты данные о 58 ООПТ, по которым имеются сведения о биологическом разнообразии. На основе данных дистанционного зондирования, опубликованных и

фондовых материалов для каждой ООПТ были получены картографические модели типов местообитаний и геоинформационная база данных об их биологическом разнообразии. Выполнен анализ их пространственной дифференциации. На основе полученных слоёв и базы данных были рассчитаны производные показатели разнообразия типов местообитаний и богатства видов (индексы видового богатства Маргалафа и Менхиника). Получены картографические модели разнообразия базовых местоположений в пределах объектов ООПТ, индексов разнообразия местоположений в пределах ООПТ, базовых показателей биологического разнообразия элементов сети ООПТ, разнообразия редких и эндемичных видов в пределах элементов сети ООПТ, индексов биоразнообразия в пределах элементов сети ООПТ. На основе полученной пространственной базы данных получены корреляционные зависимости между разнообразием типов местообитаний и величиной биоразнообразия на локальном уровне. Рассчитанные коэффициенты пространственной взаимосвязи разнообразия местоположений и биологического разнообразия показывают достаточно высокий уровень взаимосвязи: от 0,48 до 0,83. Значения корреляций (как линейной, так и ранговой) составляют достаточно высокие величины, что подтверждает гипотезу о наличии тесной взаимосвязи между биологическим разнообразием территории Крымского полуострова и разнообразием местообитаний, из которых она состоит.

Ключевые слова: *биоразнообразие; местообитания; местоположения; разнообразие местообитаний; индексы видового богатства; особо охраняемые природные территории; Крымский полуостров*

Введение

Крымский полуостров является одним из 8 европейских регионов с высоким уровнем биологического разнообразия. Его целенаправленное систематическое изучение здесь началось в 1997 году после проведения Международного семинара по оценке необходимости поддержки биоразнообразия Крыма. В результате был опубликован ряд научных трудов, посвящённых биологическому и ландшафтному разнообразию Крыма, проектированию экологической сети полуострова и биологическому и ландшафтному разнообразию элементов этой сети [1-4, 7, 8, 10-12]. В основном, указанные исследования проводились на региональном уровне. Анализ единичных работ, проводимых на локальном уровне показывает использование как правила сеточного метода картографирования [6, 9], что исключает возможность получения интегральной пространственной модели биоразнообразия Крымского полуострова.

В связи с этим, целью данной работы стало выявление связи между показателями биологического разнообразия и предложенными ранее авторами типами местоположений [5] на локальном пространственном уровне.

Объекты и методы исследований

Первым этапом исследования выступает построение векторного слоя картографической модели для каждой из ООПТ Крыма. Построение слоя проводилось на основании существующих данных о координатах поворотных точек объектов, представленных в соответствующих Положениях об объектах ООПТ, данных публичной кадастровой карты России, данных картографических материалов обоснования создания ООПТ и научного обоснования их границ. В соответствующий слой вошли практически все объекты на территории Крыма за исключением парков-памятников садово-паркового искусства и точечных ООПТ. Также в анализ не включена территория государственного природного заповедника «Ялтинский горнолесной» и национального парка «Крымский», так как площади данных объектов достаточно велики и соответствуют уровню структурных элементов экосети Крыма и должны быть исключены из анализа взаимосвязи биоразнообразия с местоположениями на локальном уровне.

Далее была проведена работа по сбору существующих данных о величине биологического разнообразия для каждого конкретного объекта ООПТ. Сведения

собраны в единую базу и включены в базу данных соответствующего векторного слоя картографического проекта исследования.

На основе представленных параметров возможен расчет различных индексов, характеризующих разнообразие базовых местоположений в пределах контуров операционно-территориальных единиц. В работе выбраны показатели, представленные в таблице 1.

С целью определения степени пространственной взаимосвязи биологического разнообразия и типов местообитаний (местоположений) использованы две категории коэффициентов пространственной взаимосвязи: коэффициент линейной регрессии, как базовый, первичный и наиболее простой подход к определению взаимосвязи между параметрами и коэффициент ранговой корреляции Спирмена, как специализированный коэффициент для нахождения именно пространственной взаимосвязи количественных параметров.

Таблица 1

Показатели разнообразия базовых местоположений в пределах операционно-территориальных единиц

№	Показатель	Формула	Состав формулы
1	Разнообразие на единицу площади (плотность видов на 1 км ²)	N / S	N – число видов в пределах контура операционно-территориальной единицы
2	Общее разнообразие видов	S / N	S – площадь каждого контура операционно-территориальной единицы
3	Индекс видового богатства Маргалефа	$D_{Mg} = \frac{S - 1}{\ln N}$	S – площадь каждого контура операционно-территориальной единицы
4	Индекс видового богатства Менхиника	$D_{Mn} = \frac{S}{\sqrt{N}}$	N – число видов в пределах контура операционно-территориальной единицы
5	Разнообразие на единицу площади (плотность видов на 1 км ²), занесенных в охранные списки	N / S	N – число редких видов в пределах контура операционно-территориальной единицы S – площадь каждого контура операционно-территориальной единицы
6	Разнообразие на единицу площади (плотность видов на 1 км ²), эндемичные виды	N / S	N – число эндемичных видов в пределах контура операционно-территориальной единицы S – площадь каждого контура операционно – территориальной единицы

Результаты и обсуждение

В предыдущей работе авторов [5] было произведено построение моделей базовых местоположений и производных от них типов местообитания. В данной работе были определены различные показатели разнообразия типов местообитаний для каждой ООПТ. Ставится гипотеза о том, что на локальном пространственном уровне дифференциации экосистем существует тесная взаимосвязь дифференциации величины биологического разнообразия и разнообразия типов местообитаний.

В пределах сети ООПТ Крыма представлены все 235 типов базовых местоположений, выявленных для территории Крымского полуострова [5], отличных хотя бы по одному значению геотопологического параметра. Общее число элементарных местоположений в пределах объектов ООПТ составляет 28370301 единиц, которые формируют 40587 контуров.

Учитывая, что площадь объектов ООПТ различна, число базовых местоположений так же в их пределах существенно отличается. Минимальное количество местоположений ограничивается числом в первых десятках. Максимальное число местоположений имеет контур 13, который наиболее свойственен для пологих поверхностей в пределах ООПТ Равнинного Крыма и Керченского полуострова. Число элементарных ячеек данного контура составляет 2165554 при общей площади 136429,9 га. Из местоположений с более существенными отличиями по величине уклона поверхности доминируют северо-западные склоны со средними уклонами поверхности, различные по величине кривизны поверхности. Так, например, местоположение под номером 169 в составе всех контуров в пределах ООПТ имеет 258982 элементарных местоположений с общей площадью 16315,8 га, что на порядок меньше чем число местоположений с пологими уклонами поверхности. Далее, особенно в пределах ООПТ, расположенных в пределах Горного Крыма и Южного берега, начинается более существенная дифференциация контуров и усложнение мозаичности структуры местоположений и, как следствие, усложнение структуры местообитаний.

В состав индексов для характеристики разнообразия местообитаний и разнообразия ландшафтов входят: общее число видов высших сосудистых растений; плотность видов на 1 га; плотность видов на 1 км²; индекс видового разнообразия Маргалефа; индекс видового разнообразия Менхиника; общее разнообразие видов как соотношения площади и числа видов; общее число видов растений, занесенных в охранные списки; общее число видов, относящихся к эндемичным; плотность видов растений, занесенных в охранные списки; плотность видов растений, относящихся к эндемичным; общее число базовых местоположений; общее разнообразие базовых местоположений; плотность местоположений на 1 га; плотность местоположений на 1 км²; индекс разнообразия местоположений, построенный по принципу индекса Маргалефа; индекс разнообразия местоположений, построенный по принципу индекса Менхиника.

Первым объективным показателем для анализа структуры местоположений в пределах территории ООПТ Крыма выступает общее число видов базовых местоположений (рис. 1).

Диапазон колебания величины числа местоположений в пределах объектов ООПТ изменяется от 3 до 209. При этом наличие небольшого числа местоположений прежде всего связано с небольшими площадями объектов. Так, в пределах государственного природного заказника «Участок степи у с. Клепинино» число базовых местоположений равно 3, в пределах памятника природы «Роща можжевельника высокого в районе Семидворья» – 10, памятника природы «Мыс Ай-Тодор» – 13, государственного природного заказника «Участок степи у с. Солнечное» – 26.

При площади более 10 га число местоположений начинает существенно расти. В пределах территории заповедного урочища «Лесная дубовая роща «Левадки» число базовых местоположений равняется 41. С данного интервала площади возможно производить сравнение с более крупными объектами. В данном случае начинает работать взаимосвязь числа местоположений и числа видов. Примечательно, что число уникальных базовых местоположений в государственном природном ландшафтном заказнике регионального значения «Ласпи» также равно 41, что связано с относительной однородностью территории заказника.

Максимальные значения числа уникальных типов базовых местоположений имеют крупные объекты, площадью более 2000 га с числом уникальных местоположений, приближающихся к общему числу типов местоположений. Так,

например, в государственном природном заказнике «Демерджи яйла» число базовых местоположений максимально и составляет 209 уникальных типов единиц.

Далее существенный интервал составляют объекты со значениями числа уникальных типов базовых местоположений в пределах 150–200 и площадью от 500 до 1500 га. В качестве примера приведем государственный природный заповедник «Опукский» – 150 единиц, государственный природный заказник «Горный массив Тепе-Оба» – 163 единицы, ландшафтно-рекреационный парк «Тихая бухта» – 180 единиц. Число данных объектов достаточно велико, и их группировка представляет один из интервалов оценки разнообразия местоположений и местообитаний по сравнимым площадям и числу базовых местоположений.

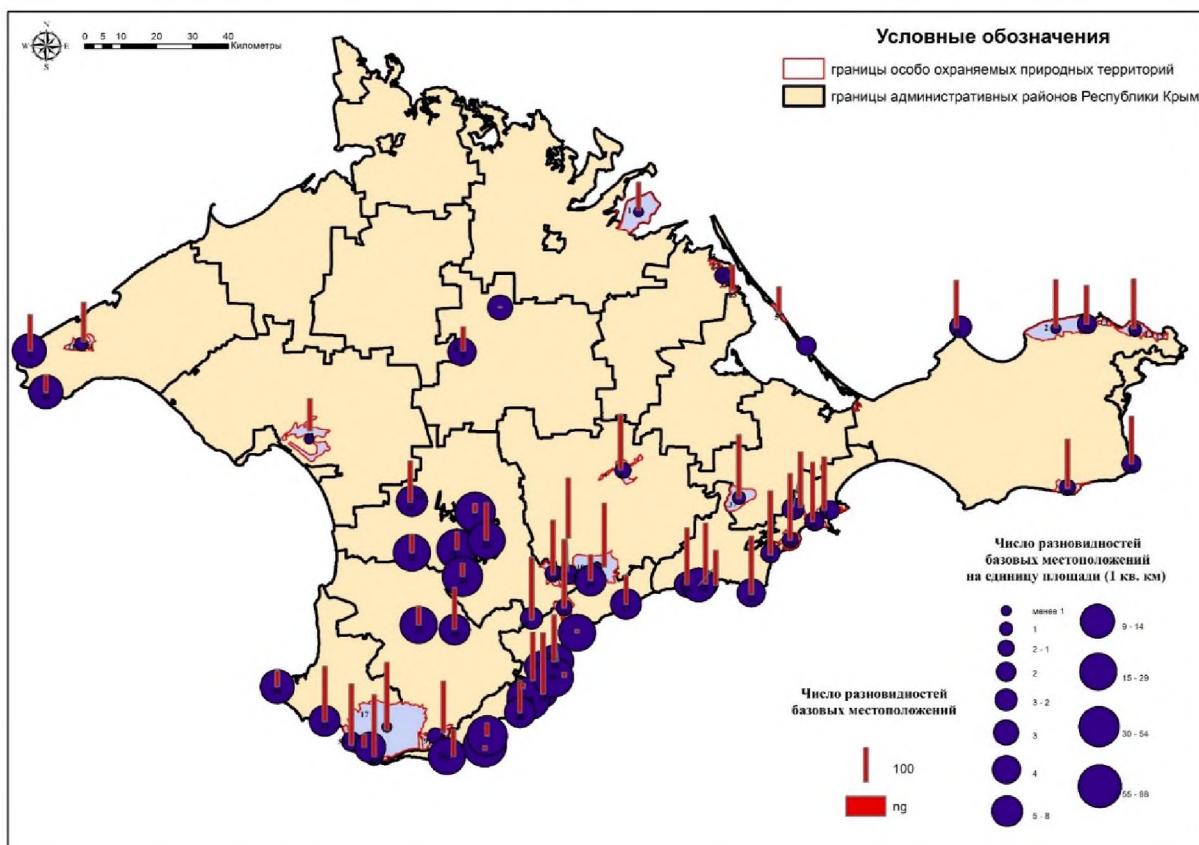


Рис. 1 Разнообразие базовых местоположений в пределах объектов ООПТ

После данных значений картина соотношения площади объекта и числа базовых местоположений усложняется и возможно выделить диапазон объектов разной площади от 100 до 1000 га, где величина числа типов базовых местоположений будет приблизительно равна, а разнообразие местоположений будет определяться не только площадью объекта, но и разнообразием геотопологических условий. Например, памятник природы «Горный массив Караул-Оба» имеет 106 базовых типов местоположений, ландшафтно-рекреационный парк «Научный» – 128, государственный природный заповедник «Казантипский» – 147.

Отдельно выделим природный парк «Калиновский», где при крайне большой площади имеется всего 89 типов базовых местоположений. Подобная картина наблюдается и в природном парке «Караларский»: число местоположений – 147.

Далее перейдем к рассмотрению более детальных показателей разнообразия, имеющих удельный вес и различные комбинации соотношения площади и числа местоположений. Первым из них выступает плотность уникальных типов

местоположений на единицу площади. Здесь расчет возможно проводить на 1 га или на 1 км². Учитывая, что расчет биоразнообразия проводится традиционно на 1 км², будем в качестве удельной единицы для расчета так же учитывать 1 км².

Первую группу объектов с технически заниженной величиной плотности местоположений составляют крупные объекты, в которых количество уникальных местоположений достаточно велико, как и повторяемость местоположений, однако при расчете плотности уникальных местоположений, как соотношения числа уникальных местоположений и площади объекта коэффициент получает значение менее единицы на 1 км². В данном случае для решения данной ситуации успешно может быть использован индекс Шеннона, однако при поиске корреляционных связей индекс Шеннона не может быть определен для объектов растительного мира при расчете биоразнообразия, так как будут необходимы в классическом варианте данные о численности особей (экземпляров растений в пределах каждого объекта ООПТ), что, естественно является невозможным. Учитывая отсутствие возможности расчета индекса Шеннона для биоразнообразия, расчет индекса для базовых местоположений так же является не целесообразным.

Итак, к числу данных объектов с величиной плотности уникальных типов местоположений в диапазоне от 0,07 до 0,25 единиц на 1 км² относятся государственный природный заказник «Байдарский», природный парк «Калиновский», государственный природный заказник «Сасыкский», природный парк «Караларский», государственный природный заказник «Караби-Яйла».

Далее происходит увеличение значений плотности уникальных местоположений и формируется достаточно большая группа объектов с плотностью уникальных типов местоположений на уровне 0,45-1,44 единиц. В состав данной группы входят объекты с различным числом уникальных типов местоположений. Среди них отметим, например, государственный природный ландшафтный заказник регионального значения «Мыс Айя», ландшафтно-рекреационный парк «Тихая бухта», государственный природный заказник «Тырке», государственный природный заказник «Демерджи яйла», государственный природный заповедник «Карадагский». Обращает на себя внимание то, что практически все объекты данной группы приурочены либо к территории Южного берега Крыма, либо к горно-лесной части полуострова.

Далее происходит постепенный рост показателя и при выборе естественного интервала классификации границ диапазона возможно выделить несколько групп. При этом диапазон соотношения площадей и числа типов базовых местоположений может быть достаточно вариативным.

Так диапазон плотности местоположений в пределах 1,0-2,5 имеют такие объекты, как государственный природный заповедник «Казантипский», заповедное урочище «Яйла Чатырдага», природный парк «Воздухоплавательный комплекс «Узун-Сырт, гора Клементьева», государственный природный ландшафтный заказник регионального значения «Мыс Айя», ландшафтно-рекреационный парк «Тихая бухта». Это объекты с площадью от 450 до 1500 га.

После данного интервала происходит существенный скачок плотности до не менее 3 единиц уникальных местоположений на 1 км², при этом диапазон нарастания величины и его шаг существенно увеличиваются. Возможно выделить группы с шагом 3,01-8,95 уникальных местоположений на 1 км², при этом площадь объектов находится в диапазоне от 150 до 500 га. К числу данных объектов отнесем государственный природный заказник «Кастель», ландшафтно-рекреационный парк «Атлеш», государственный природный заказник «Канака», государственный природный заказник «Урочище Парагильмен», государственный природный заказник «Степной участок у с. Школьное», памятник природы «Полуостров Меганом». Обращает на себя внимание

факт того, что объекты расположены в различных природных зонах Крыма, в том числе с различным генезисом и особенностями рельефа.

Следующую группу составляют объекты ООПТ с диапазоном плотности местоположений от 10 до 20 единиц. Это объекты с еще достаточно существенной площадью в пределах 50-100 га и достаточно разнообразными условиями рельефа. В качестве примера приведем ландшафтно-рекреационный парк «Битак», памятник природы «Гора Кошка», государственный природный заказник «Джангульское оползневое побережье», памятник природы «Горный массив Караул-Оба».

Последнюю группу местоположений составляют объекты с существенно завышенной величиной плотности местоположений за счет незначительной площади. Это, например, памятник природы «Урочище «Гора Болгатура» со значением плотности в 52 местоположения на 1 км² при общем числе уникальных типов местоположений в пределах 15 единиц; государственный природный заказник «Участок степи у с. Клепинино» с наличием в его пределах всего 3 местоположений 3 типов. Данные объекты являются скорее показательными для анализа и несколько снижают корреляционные зависимости. Однако, для чистоты эксперимента, они не были исключены из расчётов.

При рассмотрении полученных величин индексов Маргалефа и Менхиника, как и в случае предыдущих показателей, возможно выделить несколько групп объектов ООПТ по значениям диапазона значений.

Первая группа ООПТ по значениям индекса Маргалефа – это объекты с низкими значениями за счет минимальной площади. Здесь значения индекса колеблются в диапазоне 0,003-0,89, что характеризует индекс богатства (разнообразия) местоположений как крайне низкий. В число данных объектов входит 11 ООПТ. Среди них отметим государственный природный заказник «Участок степи у с. Клепинино», как объект с наиболее низким индексом среди всех рассматриваемых ООПТ и государственный природный обще зоологический заказник регионального значения «Бухта Казачья», как объект с наибольшим значением индекса в группе (0,89). Промежуточное значение имеют, например, заповедное урочище «Лесная дубовая роща «Левадки» – 0,31, памятник природы «Гора Крестовая» – 0,2.

Следующая группа объектов уже более репрезентативна и включает значения индекса Маргалефа в диапазоне от 1,08 до 13,59. Сюда входят 20 объектов ООПТ с различными комбинациями значения индекса за счет сочетаний площади объекта и числа уникальных местообитаний в их пределах. Минимальные значения в группе имеет памятник природы «Гора Кошка» со значением индекса в 1,08 при наличии 81 уникального типа местоположений и сравнительно небольшой площадью. Подобные значения с величиной индекса в 1,2 единицы имеет ландшафтно-рекреационный парк «Битак» уже с 115 уникальными типами местоположений и немного большей площадью. Промежуточные значения в группе занимают, например, государственный природный заказник «Степной участок у с. Школьное» и государственный природный заказник «Урочище Парагильмен» со значениями индекса 4,58 и 4,49 при числе уникальных базовых местоположений в 127 и 148, соответственно. Максимальные значения имеют в группе сразу 3 объекта ООПТ схожие по числу уникальных местоположений и площади, однако в целом явно отличающихся по природным особенностям. Это государственный природный заповедник «Казантипский» со значением индекса 11,68, государственный природный заказник «Новый Свет» – значение индекса 11,06, и государственный природный заказник «Папая-Кая» – значение индекса – 10,62.

Следующую крупную группу составляют объекты с высоким значением индекса Маргалефа для оценки разнообразия уникальных базовых местоположений в пределах

сети ООПТ Крыма. В данной группе значения имеют диапазон в 16,56-71,31 единиц. При этом величина индекса экстенсивно увеличивается при росте диапазона, однако четкой зависимости между сочетанием площади и числа уникальных местообитаний не наблюдается. Среди конкретных объектов отметим природный парк «Воздухоплавательный комплекс «Узун-Сырт, гора Клементьева» – значение индекса 16,56, ландшафтно-рекреационный парк «Мыс Такиль» – значение индекса 16,8 при числе местоположений в 169 и 145, соответственно. Промежуточные значения в группе имеют, например, государственный природный заповедник «Опукский» – 33,14 и государственный природный заказник «Демерджи яйла» – 39,32. В данную группы входит и государственный природный заповедник «Карадагский», являвшийся лидером по значениям первых двух показателей разнообразия базовых местоположений. Максимальное значение в рассматриваемой группе в величине индекса Маргалефа имеют государственный природный заказник «Осовинская степь» с числом уникальных базовых местоположений в 151 единицы и значением индекса в 69,93 и массив Агармыш со значением индекса 71,31 при 194 местоположениях.

Далее следует группа ООПТ с крайне высокими значениями индекса Маргалефа, причем данные значения обуславливаются не только площадью объекта, но и числом базовых местоположений в нем. Например, государственный природный заказник «Сасыкский» имеет 98 уникальных значений базовых местоположений и индекс Маргалефа в 108,56 единиц, а существенно больший по площади объект – природный парк «Караларский» имеет 174 уникальных базовых местоположений и значение индекса в 128,4 единицы. Максимальное значение индекса Маргалефа имеет не самый большой из рассматриваемых объектов ООПТ – государственный природный заказник «Байдарский» с числом уникальных местоположений в 207 единиц из возможных 235 при значении индекса в 494,32. При этом существенно больший объект, такой как природный парк «Калиновский» имеет всего лишь 85 уникальных типов местоположений и индекс с величиной в 158,95. Подобные сочетания, в определенной мере показывают эффективность индекса Маргалефа для оценки разнообразия природных условий экосистем.

Распределение индекса Менхиника в группах имеет подобное сочетание, так как индексы в своем формализованном виде достаточно близки. Отличает индекс Менхиника меньший разрыв диапазонов значения индексов между объектами.

Так, в первой группе объектов при примерно равном стартовом значении у объекта государственный природный заказник «Участок степи у с. Клепинино» (0,02) к концу диапазона первой группы индекс Менхиника имеет значения примерно в два раза меньшее чем индекс Маргалефа. Государственный природный обще зоологический заказник регионального значения «Бухта Казачья» имеет значение индекса Менхиника в 0,49 единиц и для сравнения роста диапазона – индекс Маргалефа составляет здесь 0,89 единиц.

Плавность роста рассматриваемого показателя в первой группе так же явно более низкая, что позволяет говорить о более тесном сравнении объектов при группировке. Так, например, при индексе Маргалефа у объектов, приведенных ниже, интервал разрыва индекса был существенно больше, а при расчете индекса Менхиника данные объекты имеют близкие значения. Речь идет о таких объектах, как государственный природный заказник «Участок степи у с. Солнечное» – значение индекса 0,1, памятник природы «Кучук-Ламбатский каменный хаос» – значение индекса 0,11, памятник природы «Гора Крестовая» – значение индекса 0,12.

Во второй группе объектов ООПТ рассматриваемая ситуация при расчете индекса Менхиника сохраняется. Здесь величина колебания индекса составляет 0,52-4,83 при этом разрыв значения индекса с последующей группой крайне нерезкий, и

данная граница интервала представляется вполне условной. Приведем некоторые примеры значений индекса в данной группе: ландшафтно-рекреационный парк «Атлеш» – 53 уникальных местоположения и значение индекса Менхиника – 0,81, государственный природный заказник «Канака» – 89 местоположений и значение индекса 1,22, памятник природы «Полуостров Меганом» – 178 местоположений и значение индекса – 3,17.

Величины индекса Менхиника в следующей группе объектов имеют значения в интервале 6,7-26,97. При этом здесь заметен более резкий рост индекса, что связано со спецификой и механикой его расчета за счет использования подкоренного выражения, а не логарифмирования при расчете. Среди объектов ООПТ этой группы следует назвать ландшафтно-рекреационный парк «Лисья бухта – Эчки-Даг» – 180 местоположений, значение индекса Менхиника 8,83, государственный природный заказник «Тырке» – 183 местоположения, значение индекса 11,09, государственный природный заказник «Ай-Петринская яйла» – 156 местоположений, индекс Менхиника 14,5, природный парк «Белая скала» – 170 местоположения, индекс Менхиника 17,49 единиц.

Группа максимальных значений по величине индекса Менхиника среди объектов ООПТ имеет величины 50,28-183,22. В число данных объектов входят государственный природный заказник «Сасыкский» (98 местоположений, индекс 50,28), природный парк «Карапарский» (147 местоположений, индекс 52,59), государственный природный заказник «Караби-Яйла» (196 местоположений, индекс 55,24), природный парк «Калиновский» (85 местоположений, индекс 79,59). Лидером по значению индекса Менхиника, как и в случае индекса Маргалефа выступает государственный природный заказник «Байдарский» с сочетанием большого числа местоположений 207 и относительно большой площадью. Явным является постепенное нарастание индекса при больших значениях площади, что так же связано со спецификой его расчета.

В целом распределение индекса Менхиника более плавное. Индекс Маргалефа больше подходит для того чтобы подчеркнуть различия в разнообразии конкретных объектов. Если проводить сравнение диапазонов индекса и их значений в последовательности объектов по величине нарастания значений индекса, необходимо отметить, что данные последовательности несколько отличаются и позиции объектов ООПТ в списке меняются. Так или иначе оба индекса показывают весомые отличия по величине разнообразия базовых местоположений в структуре объектов ООПТ Крыма.

При рассмотрении базового разнообразия объекта, как отношения площади объекта к числу уникальных контуров, по сравнению с рассмотренными выше индексами, картина положения ООПТ в системе роста показателя меняется. Сразу обращает на себя внимание то, что сам диапазон колебания величины не такой широкий и имеет пределы от 0,01 до 12,73. Анализ диапазона данной величины показывает ее достаточно плавное нарастание при небольших площадях объекта, при этом крайне маленькие объекты не так существенно выделяются из диапазона. Выделяется три характерных интервала: первый – это значения индекса базового разнообразия местоположений со значениями до 1. Это крайне обширная группа, включающая 49 объектов. Среди примеров из разных частей диапазона данной группы государственный природный заказник «Канака» – 89 местоположений и значение индекса 0,129, заповедное урочище «Яла Чатырдага» – 190 местоположения и значение показателя в 0,4, государственный природный ландшафтный заказник регионального значения «Мыс Айя» – 188 местоположений и 0,69 единиц показателя, государственный природный заказник «Горный массив Тепе-Оба» – 163 местоположения и значение индекса 0,73.

Далее следует группа объектов с повышенной величиной разнообразия базовых местоположений. Открывает группу государственный природный заповедник «Карадагский» – 203 местоположения и значение показателя в 1,01, далее следует государственный природный заказник «Демерджи яйла» – 209 уникальных базовых местоположений и аналогичное значение индекса, затем идет государственный природный заповедник «Опукский» – 15 типов местоположений и значение показателя в 1,11 единиц. Всего данная группа насчитывает 9 объектов с диапазоном колебания рассматриваемой величины от 1,01 до 2,29. Замыкает группу государственный природный заказник «Осовинская степь» с числом местоположений в 151 единицу и значением показателя в 2,29 единицы.

После данного объекта в их последовательности по росту величины базового разнообразия происходит резкий скачок до 3,95 единиц и начинается группа объектов с завышенной величиной базового разнообразия, формируемая либо за счет большой площади, либо за счет низкой величины разнообразия базовых местоположений. В состав данной группы входят государственный природный заказник «Караби-Яйла», природный парк «Караларский», государственный природный заказник «Сасыкский», природный парк «Калиновский», государственный природный заказник «Байдарский». Как видно площади данных объектов достаточно велики, а диапазон числа базовых местоположений достаточно разнообразен от 85 до 207.

Анализ структуры биоразнообразия в пределах территории объектов ООПТ Крымского полуострова целесообразно начать с показателя общего числа видов высших сосудистых растений в пределах объекта (рис. 2). Здесь важным фактором, который откладывает определенный отпечаток на расчет и сопутствующих индексов, выступает степень изученности объекта.

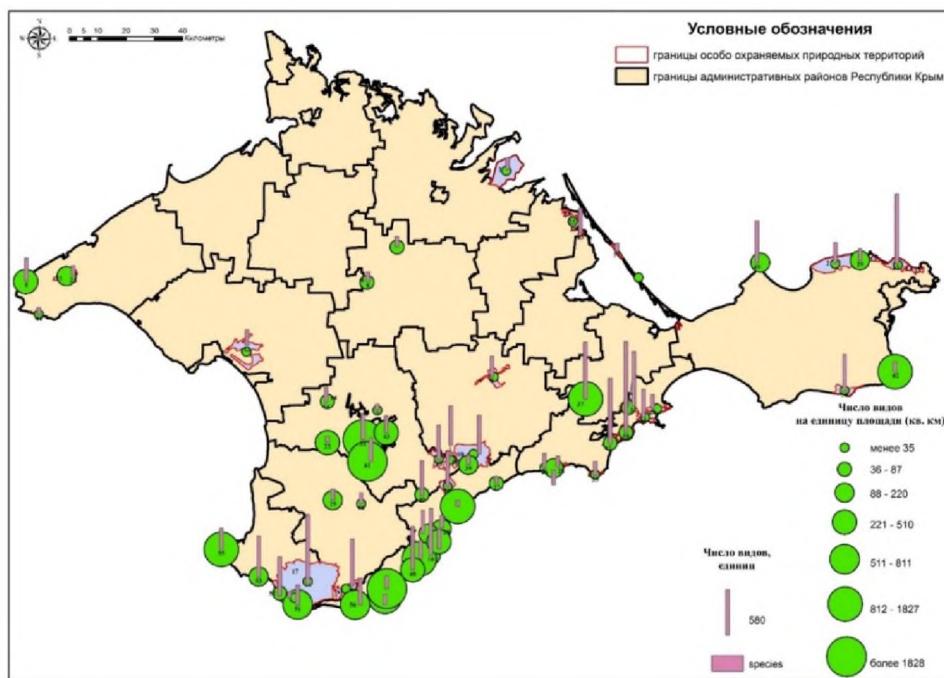


Рис. 2 Базовые показатели биоразнообразия элементов сети ООПТ

Первым базовым показателем, определенным фактически на основании материалов всего комплекса геоботанических исследований, проводимых в Крыму, является общее число видов высших сосудистых растений. Диапазон колебания величины числа видов колеблется от 75 до 1165 видов. Максимальные значения

характерны для следующих объектов по мере убывания: государственный природный заповедник «Карадагский» – 1165 видов, государственный природный заказник «Осовинская степь» – 893 вида, массив Агармыш – 721 вид, государственный природный заказник «Аю-Даг» – 600 видов, государственный природный заповедник «Мыс Мартъян» – 555 видов. Минимальные значения характерны для следующих объектов: государственный природный заказник «Пожарский» – 75 видов, памятник природы «Роща можжевельника высокого в районе Семидворья» – 79 видов. Средние значения величины видов могут быть представлены в пределах как крупных объектов, так и относительно небольших. Это обусловлено тем, что малые по площади объекты часто окружены антропогенно преобразованными территориями, но в пределах ООПТ присутствует значительное количество видов. Например, памятник природы «Участок дубовых рощ «Дубки» насчитывает 328 видов, государственный природный заказник «Джангульское оползневое побережье» – 300 видов, природный парк «Белая скала» – 258 видов, ландшафтно-рекреационный парк «Тихая бухта» – 361 вид, государственный природный обще зоологический заказник регионального значения «Бухта Казачья» – 270 видов.

Отметим, что величина эндемизма и число редких видов пространственно дифференцировано между объектами достаточно хаотично. Величина числа редких видов составляет от 4 до 116, при этом здесь присутствуют как природные причины концентрации редких видов по типам растительного покрова, так и возможны моменты слабой изученности объектов. Лидерами по числу редких видов являются государственный природный заказник «Байдарский» – 116 редких видов, государственный природный заповедник «Карадагский» – 108 видов, памятник природы «Гора Кошка» – 80 видов, природный парк «Караларский» – 69 видов (рис. 3).

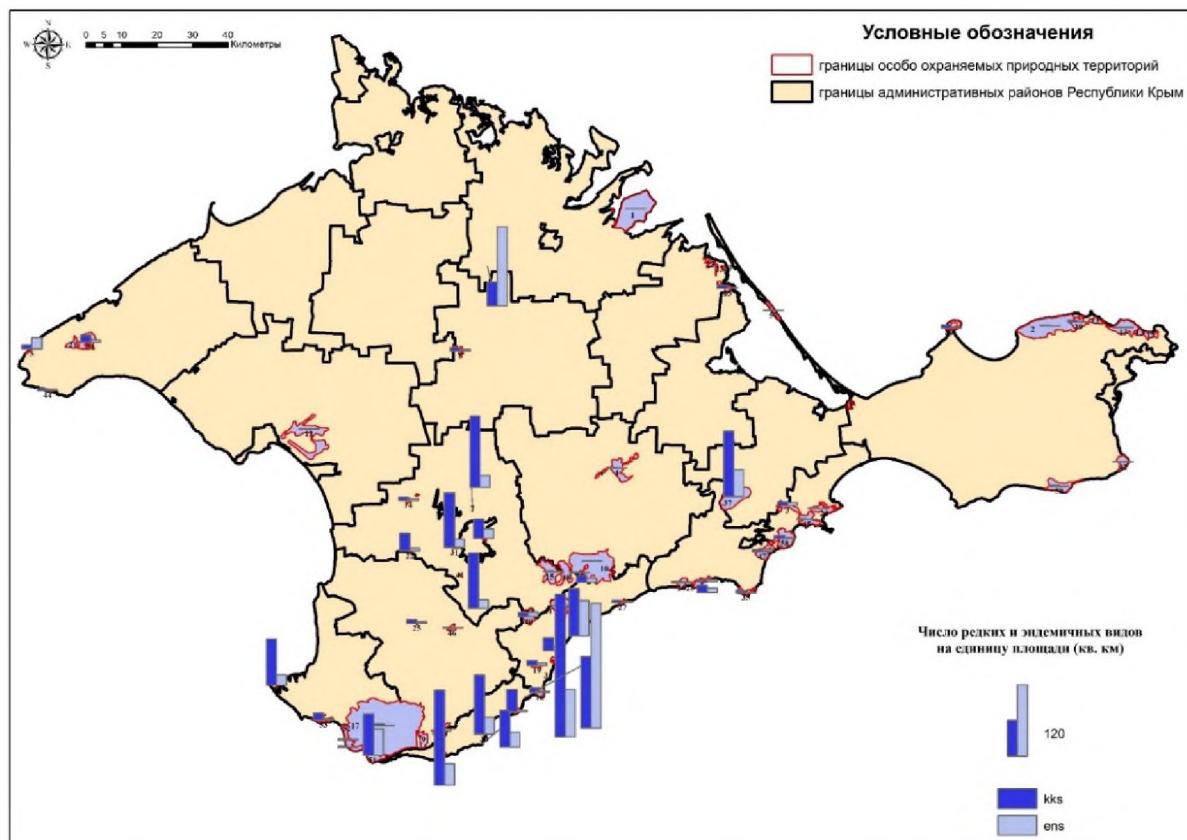


Рис. 3 Разнообразие редких и эндемичных видов в пределах элементов сети ООПТ

Минимальное число видов присуще для таких объектов как памятник природы «Роща можжевельника высокого в районе Семидворья» – 4 редких вида, государственный природный заказник «Озеро Чокрак» – 5 редких видов, государственный природный заказник «Участок степи у с. Солнечное» – 6 редких видов.

Уровень эндемизма существенно ниже и проследить четкую тенденцию пространственного распределения здесь достаточно сложно. Например, государственный природный заказник «Байдарский» имеет в структуре флоры 12 эндемов, государственный природный заповедник «Карадагский» – 31, памятник природы «Гора Кошка» – 18, государственный природный заповедник «Мыс Мартыня» – всего 4 при высоком общем видовом разнообразии, памятник природы «Полуостров Меганом» – 10 эндемиков. Минимальное значение эндемизма прослеживается на уровне 1-3 эндемика. Примеры: государственный природный заказник «Озеро Чокрак» – 1 эндемик, государственный природный заказник «Пожарский» – 1 эндемик, ботанический заказник «Арабатский» – 2 эндемика.

Минимальные значения плотности видов присуще ООПТ как с большой, так и относительно незначительной площадью, что может быть обусловлено разнообразием условий местообитания. Например, природный парк «Калиновский» при крайне большой площади имеет плотность видов 1,25, природный парк «Караларский» – 3,83, государственный природный ландшафтный заказник регионального значения «Ласпи» – 6,49, природный парк «Белая скала» – 11,44, ландшафтно-рекреационный парк «Научный» – 15 видов на 1 км². Далее происходит постепенный рост плотности видов, при этом поправка на площадь практически не имеет существенного значения. Например, государственный природный заказник «Караби-Яила» – 17,67, государственный природный заказник «Присивашский» – 33,2, ландшафтно-рекреационный парк «Лисья бухта – Эчки-Даг» – 54,32, природный парк «Воздухоплавательный комплекс «Узун-Сырт, гора Клементьева» – 87,05, государственный природный заказник «Урочище Парагильмен» – 133,3 видов на 1 км².

Начиная с площади объектов мене 100 га расчет плотности видов менее корректен. Так, например, государственный природный заказник «Джангульское оползневое побережье» имеет величину плотности видов около 300, что соответствует общему числу высших сосудистых растений на территории.

В данном случае при не значительных площадях плотность видов в расчете на 1 км² вполне логично принять на уровне видового разнообразия объектов в целом. В таком случае плотность видов будет иметь следующее распределение: государственный природный заказник «Можжевеловая роща у балки Канлы-Дере имени Новеллы Вавиловой» – не менее 141, памятник природы «Роща можжевельника высокого в районе Семидворья» – не менее 79, памятник природы «Мыс Ай-Тодор» – не менее 134, памятник природы «Участок дубовых рощ «Дубки» – не менее 328, памятник природы «Кучук-Ламбатский каменный хаос» – не менее 255, памятник природы «Урочище «Гора Болгатура» – не менее 231 вида на 1 км².

Важными показателями для анализа выступают индексы видового богатства Маргалефа и Менхиника. Здесь картина распределения величин, как и в случае с разнообразием местообитаний, несколько иная и более дифференцированная. Диапазон индекса Маргалефа в случае биологического разнообразия находится в пределах от 0,1 до 5,32, что в целом совпадает с общим распределением и возможным теоретическим диапазоном индекса.

Отдельную группу составляют малые объекты со значением индекса 0,01-0,03, что связано с особенностью расчета. Как и в предыдущем случае, если принять величину разнообразия с поправкой на фактическое биологическое разнообразие

объекта, данные ООПТ попадают в общий диапазон со значениями 0,1-0,3 и не менее. Кенным объектам относится 19 ООПТ. Так же отдельно выделяется природный парк «Калиновский» со значением индекса Маргалефа в 23,95 единиц. Подобная картина наблюдается и для природного парка «Караларский» со значением индекса Маргалефа в 12,23 единиц. Остальные объекты по распределению индекса образуют единый массив, который, как и в случае разнообразия местообитаний возможно разделить на определенные интервалы.

Первый интервал – ООПТ с низким значением индекса Маргалефа в пределах 0,1-0,57. Это ООПТ средних размеров. В данном диапазоне происходит постепенное нарастание величины индекса, связанное с разнообразием условий местообитания и расположением в природно-климатической зоне каждой конкретной экосистемы, так как площади объектов в целом сравнимы. Приведем примеры: государственный природный заказник «Джангульское оползневое побережье» – 0,18, государственный природный заповедник «Мыс Мартыян» – 0,19, государственный природный заказник «Кастель» – 0,29, государственный природный заказник «Канака» – 0,36, государственный природный заказник «Степной участок у с. Школьное» – 0,42.

Второй интервал – ООПТ со значениями индекса Маргалефа в диапазоне 0,57-5,32. В данной группе присутствует 37 объектов, при этом различия в величине видов и их площади формирует здесь достаточно много возможных сочетаний, дифференцировать которые является не целесообразным, так как практически каждый из данных объектов является уникальным.

Четкой зависимости между площадью и числом фактически произрастающих в пределах данного объекта видов не было выявлено.

Диапазон индекса видового богатства Менхиника имеет значения от 0,0141 до 1,211. При этом аналогично предыдущему индексу выделяются природный парк «Калиновский» и природный парк «Караларский» со сверхвысокими и не репрезентативными значениями в 9,79 и 4,21 единиц. Выделяются и малые объекты, с ними ситуация аналогична индексу Маргалефа.

Общий диапазон распределения индекса в последовательности объектов ООПТ по величине возрастания индекса биоразнообразия более существенно отличается от такового для индекса Менхиника. Напомним, что в случае оценки механики данных индексов для базовых местоположений в соответствующих ординарных рядах присутствовали большие сходства.

Так же выделим два интервала: первый, со значениями индекса в диапазоне 0,014-0,27 и второй, со значениями индекса 0,31-1,41. По сути состав ООПТ, входящих в данные интервалы, практически тождественен индексу Маргалефа, однако их положение в ординарном ряду часто меняется.

Величина разнообразия на единицу площади (плотность видов на 1 км²), занесенных в охранные списки находится в диапазоне от 0,06 до 12 видов, при этом достоверную картину распределения показателя удается получить только для 39 объектов с относительно большой площадью. Расчет плотности для объектов менее 100 га по своей площади показывает явно завышенный интервал и аналогично предыдущему случаю величину разнообразия видов для данного объектов необходимо принять на уровне фактического числа видов, занесенных в охраные списки. Средняя величина показателя для репрезентативных объектов колеблется в диапазоне от 1 до 2,5.

Показатель плотности эндемичных видов более низкий и в своем распределении имеет еще меньше четких пространственных закономерностей, по крайней мере при рассмотрении ООПТ, и не коррелирует с общим числом видов и числом видов, занесенных в охраные списки в удельных величинах. Величина показателя находится

в пределах от 0,25 до 7,67. При этом выделяются объекты с повышенным эндемизмом. Например, в пределах заповедного урочища «Яила Чатырдага» выделяется 69 эндемиков, при этом величина плотности показателя находится на уровне 7,66. Необходимо произвести отбраковку объектов малой площади, что сужает рассматриваемый диапазон ООПТ до 40.

В среднем диапазон показателя находится в пределах 0,7-1,2 единиц эндемичных видов на 1 км², однако присутствуют и явные отклонения. Приведем наиболее типичные примеры: государственный природный заповедник «Опукский» – 0,18, государственный природный заказник «Байдарский» – 0,33, ландшафтно-рекреационный парк «Научный» – 0,41, государственный природный заказник «Долгоруковская яйла» – 0,89, государственный природный заказник «Целинная степь у с. Григорьевка» – 2,4, государственный природный заказник «Аю-Даг» – 2,4, государственный природный заказник «Участок степи на Тарханкутском полуострове» – 4.

С целью определения степени пространственной взаимосвязи биологического разнообразия и типов местообитаний в пределах ООПТ Крыма были рассчитаны коэффициенты пространственной взаимосвязи. Результаты расчетов отображены в таблице 2. Критерий Спирмена для каждой из пар показателей и для каждого коэффициента принят на уровне 0,01. Далее детализируем полученные зависимости.

Таблица 2

Показатели пространственной взаимосвязи разнообразия местоположений и биологического разнообразия в разрезе структурных элементов сети ООПТ Крыма на локальном пространственном уровне

№	Пара показателей	Коэффициенты пространственной взаимосвязи	
		Коэффициент линейной регрессии	Коэффициент ранговой корреляции
1	Число разновидностей базовых местоположений на единицу площади (1 км ²) / Разнообразие видов на единицу площади (уточненная) (плотность видов на 1 км ²)	0,780	0,731
2	Индекс видового богатства Маргалефа / Индекс Маргалефа для базовых местоположений	0,498	0,835
3	Индекс видового богатства Менхиника / Индекс Менхиника для базовых местоположений	0,481	0,798
4	Число разновидностей базовых местоположений на единицу площади (1 км ²) / Разнообразие на единицу площади (плотность видов на 1 км ²), занесенных в охранные списки	0,707	0,749
5	Число разновидностей базовых местоположений на единицу площади (1 км ²) / Разнообразие на единицу площади (плотность видов на 1 км ²), эндемичные виды	0,746	0,71
6	Общее разнообразие базовых местоположений (S/N) / Индекс видового богатства Маргалефа	0,675	0,823
7	Общее разнообразие базовых местоположений (S/N) / Индекс видового богатства Менхиника	0,612	0,793

Коэффициент линейной корреляции для пары «число разновидностей базовых местоположений на единицу площади (1 км^2) / разнообразие видов на единицу площади (уточненная) (плотность видов на 1 км^2)» показывает высокую пространственную взаимосвязь и на локальном пространственном уровне при расчетах для рассматриваемых ООПТ. Величина коэффициента в данном случае находится в пределах 0,780.

Расчет линейной корреляции для специализированных индексов при паре «индекс видового богатства Маргалефа / индекс Маргалефа для базовых местоположений» и величины биоразнообразия для объектов ООПТ показывает статистически значимое значение коэффициента в 0,498.

Расчет пары «индекс видового богатства Менхиника / индекс Менхиника для базовых местоположений» и величины биоразнообразия на локальном уровне так же показывает, что коэффициент корреляции имеет схожее высокое значение в 0,481 единиц при полном спектре объектов и 0,701 при укороченном.

Дальнейшее углубление данных показателей для красно книжных и эндемичных видов показало наличие высоких значений пространственной взаимосвязи для локального уровня. Расчет коэффициента линейной корреляции для пары «число разновидностей базовых местоположений на единицу площади (1 км^2) / разнообразие на единицу площади видов (плотность видов на 1 км^2), занесенных в охранные списки» имеет значение в 0,707 единиц.

Расчет пары «число разновидностей базовых местоположений на единицу площади (1 км^2) / разнообразие на единицу площади (плотность видов на 1 км^2), эндемичные виды» подтверждает наличие связи на уровне значения коэффициента линейной корреляции в 0,746 единиц.

Дальнейший поиск корреляционных зависимостей линейным методом для смешанных пар показателей показывает высокие результаты при использовании величины общего разнообразия местоположений.

Для пары «общее разнообразие базовых местоположений (S/N) / индекс видового богатства Маргалефа» и «общее разнообразие базовых местоположений (S/N) / Индекс видового богатства Менхиника» величины коэффициента линейной корреляции составили 0,675 и 0,612 при полном спектре ООПТ.

Данные величины составляют достаточно высокие значение и подтверждают углубление взаимосвязи между базовыми местоположениями и величиной биологического разнообразия на локальном уровне. Чуть меньшие значения коэффициентов связаны с поправкой на расширение географии ООПТ, что даже при включении в расчет нерепрезентативных объектов позволяет получить большие значения коэффициентов.

Дальнейшим шагом выступает определение величин рангового коэффициента корреляции для рассматриваемых пар. Ожидаемо, здесь значения корреляции выше, так как по своей механике ранговый коэффициент корреляции призван подчеркнуть более контрастные пространственные связи. Сразу отметим, что использование ранговых зависимостей и механики рангового коэффициента позволяет «избавиться» от негативного влияния нерепрезентативных ООПТ со сверхмалой и сверхбольшой площадью за счет ранжирования показателей, прежде всего при расчетах пар для индексов Маргалефа и Менхиника.

Пара «индекс видового богатства Маргалефа / индекс Маргалефа для базовых местоположений» имеет величину параметрической связи 0,835. Чуть меньшие, однако статистически значимые и так же крайне высокие значения имеет и пространственная взаимосвязь биологического разнообразия и разнообразия местообитаний при использовании индекса Менхиника. Здесь коэффициент для пары «индекс видового богатства Менхиника / индекс Менхиника для базовых местоположений» составляет

0,798. Расчет показателя полихорической параметрической взаимосвязи при использовании коэффициента ранговой корреляции для видов, включенных в охранные списки и эндемичных видов в пространственной взаимосвязи с местоположениями показал достаточно высокие результаты. Так значения для пар «число разновидностей базовых местоположений на единицу площади (1 км^2) / разнообразие на единицу площади (плотность видов на 1 км^2), занесенных в охранные списки» и «число разновидностей базовых местоположений на единицу площади (1 км^2) / разнообразие на единицу площади (плотность видов на 1 км^2), эндемичные виды» показывает значения 0,749 и 0,71 единиц коэффициента, соответственно.

Дальнейшее использование рангового коэффициента в смешанных парах при использовании общего разнообразия базовых местоположений и биологического разнообразия также показывает высокие статистические результаты, которые выше, чем в случае линейной регрессии. Для пар «общее разнообразие базовых местоположений (S/N) / индекс видового богатства Маргалефа» и «общее разнообразие базовых местоположений (S/N) / индекс видового богатства Менхиника» величина ранговой корреляции составляет соответственно 0,823 и 0,793.

Заключение

В результате исследований в пределах рассматриваемых объектов ООПТ было выявлено 28370301 элементарных местоположений, которые, в свою очередь, формируют 40587 типов базовых местоположений (местообитаний). Была выявлена прямая зависимость между разнообразием местоположений и площадью ООПТ. Основная тенденция к существенной дифференциации контуров и увеличению мозаичности структуры местоположений прослеживается на ООПТ, расположенных в пределах Горного Крыма и Южного берега. Предгорным ООПТ соответствуют средние значения разнообразия местоположений.

В работе рассчитаны количественные показатели и получены картографические модели, характеризующие разнообразие местообитаний и биологическое разнообразие ООПТ. Выполнен анализ их пространственной дифференциации.

Поиск корреляционных зависимостей линейным методом для смешанных пар показателей при локальном уровне показывает высокие результаты при использовании величины общего разнообразия местоположений. Данные величины подтверждают наличие тесной взаимосвязи между базовыми местоположениями и величиной биологического разнообразия на локальном уровне.

Благодарность

Работа выполнена по теме государственного задания ФИЦ ИнБЮМ «Изучение пространственно-временной организации водных и сухопутных экосистем с целью развития системы оперативного мониторинга на основе данных дистанционного зондирования и ГИС-технологий», регистрационный номер ААА-А19-119061190081-9.

Список литературы

1. Боков В.А., Карпенко С.А., Лычак А.И. и др. Региональная программа формирования национальной экологической сети в Автономной Республике Крым на период до 2015 года. – Симферополь: ДиАЙПи, 2005. – 72 с.
2. Биоразнообразие Крыма: оценка и потребности сохранения: Материалы, представленные на международный рабочий семинар (Гурзуф, ноябрь 1997 г.) / Под ред. В.В. Корженевского, В.А. Бокова, А.И. Дулицкого. – К., 1997. – 131 с.
3. Вопросы развития Крыма. Научно-практический дискуссионно-аналитический сборник. – Вып. 13. Материалы к Красной книге Крыма. – Симферополь: Таврия-Плюс, 1999. – 164 с.

4. Выработка приоритетов: новый подход к сохранению биоразнообразия в Крыму. Результаты программы «Оценка необходимости сохранения биоразнообразия в Крыму, осуществленной при взаимодействии Программы поддержки биоразнообразия BSP. – Вашингтон, 1999. – 257 с.
5. Горбунов Р.В., Смирнов В.О., Горбунова Т.Ю. Оценка разнообразия типов местообитаний (базовых местоположений) ландшафтов Крымского полуострова // Труды Карадагской научной станции им. Т. И. Вяземского – природного заповедника РАН. – 2019. – № 2 (10). – С. 53–66.
6. Королева Е.Г., Каширина Е.С., Голубева Е.И. Биogeографические подходы в изучении биологического и ландшафтного разнообразия Крыма // Ландшафтная география в XXI веке: материалы международной научной конференции «Третий ландшафтно-экологические чтения, посвящённые 100-летию со дня рождения Г.Е. Гришанкова» (Симферополь, 11 – 14 сентября 2018 г.) / Под ред. Е.А. Позаченюк. – Симферополь, 2018. – С. 283–285.
7. На пути к национальному парку в Крыму / Под ред. В.А. Бокова, В.Г. Ены, А.Н. Рудыка. – Симферополь: Таврия Плюс, 2000. – 80 с.
8. Перспективы создания единой природоохранной сети Крыма. – Симферополь: Крымучпедгиз, 2002. – 192 с.
9. Попов М.А., Куссуль Н.Н., Станкевич С.А., Козлова А.О., Шелестов А.Ю., Корбаков М.Б., Кравченко А.М. Картирование биоразнообразия причерноморского региона Украины с использованием дистанционных данных, реализованное в форме автоматически обновляемого Web-сервиса // Ученые записки Таврического национального университета имени В.И. Вернадского. Серия: география. – 2008. – Т.21 (60). – С. 120–126.
10. Природа Восточного Крыма. Оценка биоразнообразия и разработка проекта локальной экологической сети / отв. ред. д.б.н. С.П. Иванов. – К., 2013. – 272 с.
11. Разработка схемы региональной экологической сети Автономной Республики Крым. – Симферополь: Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, 2008. – 321 с.
12. Состояние сохранения биоразнообразия в Крыму. 5 лет после Гурзуфа: 1997–2002. Аналитический доклад / А. Артов, В. Боков, А. Дулицкий, А. Ена, А. Паршинцев, А. Рудык. – Симферополь, 2002. – 66 с.

Статья поступила в редакцию 07.11.2019 г.

Gorbunov R.V., Plugatar Yu.V., Smirnov V.O., Snegur A.V., Gorbunova T.Yu., Drigval A.V., Priymak A.S. Spatial interrelation between biodiversity and habitat types on the territory of the Crimean Peninsula // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2019. – № 133. – P. 224-240.

The article presents the study results of the interrelation of diversity of habitat types (locations types) and indicators of biological diversity at the local spatial level (operational-territorial units are specially protected natural reservations). The work is based on data on 58 specially protected natural reservations for which there is information on biological diversity. On the basis of remote sensing data, those are published and archive materials for each specially protected natural reservations, cartographic models of habitat types and a geoinformation database on their biological diversity are obtained. The analysis of their spatial differentiation is carried out. Derived indicators of habitat diversity and species richness (Margalef's and Menhinik's species richness indexes) are calculated on the basis of the obtained layers and database. The map models of variety of base locations, indexes of the diversity of locations within protected areas, basic indicators of biodiversity, variety of rare and endemic species, biodiversity indexes within protected areas network elements are obtained. On the basis of the obtained spatial database, correlations between the habitats diversity and the value of biodiversity at the local level are determined. The calculated spatial interrelation coefficients of location diversity and biological diversity show a sufficiently high level of interrelation: from 0.48 to 0.83. The correlation values (both linear and rank) are quite high, which confirms the hypothesis that there is a close interrelation between the biological diversity of the Crimean Peninsula territory and the habitats diversity from which it consists.

Key words: *biodiversity; habitats, locations; habitats diversity; species richness indexes; protected areas; the Crimean Peninsula*