



**ТРУДЫ
КАРАДАГСКОЙ
НАУЧНОЙ СТАНЦИИ
им. Т.И. ВЯЗЕМСКОГО –
ПРИРОДНОГО
ЗАПОВЕДНИКА РАН**

Выпуск 1(9)

2019

УДК 06 (477.75)

Главный редактор: Р. В. Горбунов, канд. геогр. наук
Заместитель главного редактора: В. И. Мальцев, канд. биол. наук
Технические редакторы: Е. А. Петлюкова, Л. В. Знаменская

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

П. Н. Баранов, д-р геол.-минерал. наук, д-р геол. наук	Э. Б. Петрова, д-р ист. наук
М. М. Бескаравайный, канд. биол. наук	Ю. В. Плугатарь, чл.-корр. РАН, д-р с.-х. наук
В. А. Боков, д-р геогр. наук	Е. А. Позаченюк, д-р геогр. наук
Ю. И. Будашкин, канд. биол. наук	М. А. Поляков, канд. биол. наук
Б. А. Вахрушев, д-р геогр. наук	В. В. Рожнов, академик РАН, д-р биол. наук
Ю. В. Глибин	А. А. Родионов, канд. ист. наук
Н. А. Давидович, канд. биол. наук	И. И. Руднева, д-р биол. наук
А. В. Ена, д-р биол. наук	Ю. А. Силкин, канд. биол. наук
Е. И. Ергина, д-р геогр. наук	Т. Н. Смекалова, д-р ист. наук
С. П. Иванов, д-р биол. наук	А. А. Солдатов, д-р биол. наук
В. В. Майко, д-р. ист. наук	А. В. Фатерыга, канд. биол. наук
В. А. Миноранский, д-р с.-х. наук	В. В. Фатерыга, канд. биол. наук
Е. Л. Неврова, д-р биол. наук	И. В. Флоринский, д-р техн. наук
А. А. Пасынков, д-р геол.-минерал. наук	А. Л. Чепалыга, д-р геогр. наук

Все материалы, подаваемые в «Труды Карадагской научной станции им. Т.И. Вяземского – природного заповедника РАН», проходят двойное независимое анонимное рецензирование

Адрес редакции

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
«Карадагская научная станция им. Т.И.Вяземского – природный заповедник РАН»
ул. Науки, 24, пгт Курортное, г. Феодосия, Республика Крым, 298188
Телефон +7 36562 26212
E-mail: karadag.trudy@yandex.ru

Ассоциация по сохранению и восстановлению редких и исчезающих животных
«ЖИВАЯ ПРИРОДА СТЕПИ»

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
«КАРАДАГСКАЯ НАУЧНАЯ СТАНЦИЯ им. Т.И.ВЯЗЕМСКОГО –
ПРИРОДНЫЙ ЗАПОВЕДНИК РАН»

ТРУДЫ КАРАДАГСКОЙ НАУЧНОЙ СТАНЦИИ им. Т.И. ВЯЗЕМСКОГО – ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА РАН

Научный журнал

Основан в мае 2016 г.

Периодическое издание

Выходит 4 раза в год

Выпуск 1 (9)
2019

СОДЕРЖАНИЕ

Изучение биоразнообразия и экологический мониторинг

Миронова Л.П. Редкие сосудистые растения во флорах природных комплексов Юго-Восточного Крыма: состояние, степень изученности, проблемы охраны. 3

Ковригина Н.П., Троценко О.А., Родионова Н.Ю., Капранов С.В., Еремин И.Ю. Исследования абиотических факторов среды на Карадагском взморье в мае и сентябре 2018 г. 61

Географические, геологические и палеонтологические исследования

Ключкина А. А., Прокопов Г. А. Современные ландшафты ландшафтно-рекреационного парка «Лисья бухта –Эчкидаг» (Юго-Восточный Крым) 74

Исторические, археологические и искусствоведческие исследования

Давидович Н.А. Репродуктивная биология диатомовых водорослей: 170-летняя история и перспективы исследований 86

Сведения об авторах. 97

Association for the Conservation and Recovery of Rare and Endangered Animals

«LIVING NATURE OF THE STEPPE»

Federal State Budget Scientific Institution
«T.I. VYAZEMSKY KARADAG SCIENTIFIC STATION –
NATURE RESERVE OF THE RAS»

PROCEEDINGS OF T.I. VYAZEMSKY KARADAG SCIENTIFIC STATION – NATURE RESERVE OF THE RAS

Scientific Journal

Established in May 2016

Periodical

Issued 4 times a year

Issue 1 (9)
2019

CONTENT

Biodiversity Researches and Environmental Monitoring

Mironova L. P. Rare Vascular Plants in Flora of the Southeastern Crimea Natural Complexes: Distribution, Quantitative Composition, State Degree of Knowledge, Problems of Protection 3

N. P. Kovrigina, O. A. Troshchenko, N. Yu. Rodionova, S. V. Kapranov, I. Yu. Eremin

Study of Abiotic Environmental Components in the Coastal Waters of Karadag in May and September 2018. 60

Geographical, Geological and Paleontological Researches

Klyuckina A. A., Prokopov G. A. Evaluation of the Ecological State of the Landscape and Recreational Park "Lisya Buhta – Echkidag" 74

Historical, Archaeological and Art Researches

Davidovich N.A. Reproductive Biology of Diatoms: 170-Year History and Perspectives of Research. 86

Information about the authors 97

**ИЗУЧЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ И
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ**

УДК 582 669 (282.243 613)

**РЕДКИЕ СОСУДИСТЫЕ РАСТЕНИЯ ВО ФЛОРАХ ПРИРОДНЫХ
КОМПЛЕКСОВ ЮГО-ВОСТОЧНОГО КРЫМА: СОСТОЯНИЕ, СТЕПЕНЬ
ИЗУЧЕННОСТИ, ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ***

Миронова Л.П.

*ФГБУН «Карадагская научная станция им. Т.И.Вяземского – природный заповедник РАН»,
пгт. Курортное, г. Феодосия, Российская Федерация,
e-mail: ludamir2015@mail.ru*

В статье представлены результаты многолетних (1979–2018 гг.) исследований редких видов (РВ) флоры природных комплексов (ПК) Юго-Восточного Крыма (ЮВК). Приведен аннотированный список 154 сосудистых растений, внесенных в Красные книги Российской Федерации, Республики Крым и список 105 таксонов, не имеющих в настоящее время государственного статуса охраны, но редких для данного региона. Проведен анализ флоры редких растений ЮВК. Дана оценка состояния, распространения, экологической приуроченности и численности охраняемых РВ, а также оценка флоры ПК ЮВК с использованием индексов концентрации видового разнообразия, редкости видов и эндемизма. Определена степень изученности РВ в конкретных ПК. Рассматриваются некоторые пути решения проблемы сохранения редких представителей флоры ЮВК и фиторазнообразия в целом.

Ключевые слова: Юго-Восточный Крым; природные комплексы; Красная книга Российской Федерации; Красная книга Республики Крым; флора; растительные сообщества; сосудистые растения; редкие виды, популяция; биотоп; степень изученности.

Введение

Биологическая ценность природных комплексов, значимость их для сохранения фиторазнообразия во многом определяются числом, численностью и состоянием популяций произрастающих в пределах их территорий редких, эндемичных и реликтовых видов растений (Миронова, 2010, а). В современном мире при усиливающемся антропогенном воздействии на окружающую среду возрастает число растений, переходящих в статус редких, что представляет реальную угрозу сохранению фиторазнообразия на планете и вызывает необходимость постоянного обновления списков видов, требующих охраны.

Создание Красной книги Республики Крым (ККРК) (2015) стало важнейшим итогом изучения флоры Крыма многими поколениями ботаников. ККРК включает 297 таксонов сосудистых растений, в их числе почти все виды Красной книги Российской Федерации (ККРФ) (2008), произрастающие в Крыму, а также большинство таксонов, отмеченных в различных международных охранных списках. При написании очерков о редких видах (РВ) ККРК был выявлен недостаток информации о числе мест произрастания, численности и возрастной структуре популяций ряда растений. Дефицит сведений о состоянии РВ особенно ощутимы по настоящее время для юго-восточной части Крыма.

Флористические исследования ЮВК проводились с конца XIX века. Учёными осуществлялись гербарные сборы, публиковались данные о находках новых, в том числе и

* Работа выполнена в рамках государственного задания по теме «Изучение биоразнообразия и ландшафтной структуры Юго-Восточного Крыма, мониторинг биотических и абиотических компонентов региональных экосистем» (Госрегистрация № ААА-Ф16-116225100087-5).

редких таксонов, а также о новых местах произрастания уже известных для региона растений. И всё же Юго-Восточный Крым оставался менее изученным, чем Юго-Западный Крым. После организации Карадагского природного заповедника в 1979 г. исследования флоры и растительности стали проводиться систематически и не только на территории Карадага, но и охватили значительные площади далеко за его пределами.

К началу наших исследований (1979 г.) более всего информации имелось о флоре и растительности горных массивов Карадаг (Сарандинаки, 1930, 1931; Котов, 1956, 1959; Дідух, Шеляг-Сосонко, 1982), Агармыш (Цырина, 1930; Дідух, 1981), Эчкидаг (Клюкин, и др., 1990). Фрагментарные сведения встречались в публикациях о растительном покрове хр. Тепе-Оба и Енишарских гор (Сарандинаки, 1916, 1917). Практически отсутствовали данные о растительности хр. Узунсырт, Баракольской котловины, полуострова Меганом и горного массива в окрестностях пгт Краснокаменка. Абсолютно не изучена была флора и растительность Армутлукской долины и хр. Френк-Мезер.

В процессе флористических исследований нами были обнаружены новые для региона виды растений, получены дополнительные сведения о распространении большинства ранее известных таксонов; установлена численность, определено состояние популяций ряда редких видов. По материалам этих исследований составлены и опубликованы конспекты флор восьми природных комплексов ЮВК, сделан краткий обзор флоры и растительности еще 2-х ПК в районе Армутлукской долины и хр. Френк-Мезер. Создан список редких видов, произрастающих на территории 8-ми ЮВК, который неоднократно дополнялся и корректировался в связи с появлением новых находок, охранных списков и изменениями в понимании объёма таксонов.

Цель настоящей работы – проведение аналитического обзора данных по видовому составу, особенностям распространения, состоянию, численности, экологической приуроченности и изученности редких таксонов сосудистых растений ЮВК на основе накопленных к настоящему времени материалов по флоре восьми природных комплексов региона; сравнительная оценка флоры природных комплексов ЮВК по наличию в их составе редких и эндемичных растений; освещение проблемы сохранения редких представителей флоры ЮВК и предложение некоторых путей её решения, включая расширения площадей существующих ООПТ и создание новых заповедных территорий; характеристика флористической ценности 2-х перспективных для заповедывания ПК.

Материалы и методы

Флористические исследования региона проводились в период 1979–2018 гг. традиционным маршрутным методом с учетом методических рекомендаций по изучению редких и исчезающих растений флоры Крыма (Голубев, Косых, 1980) на территории, охватывающей площадь более 300 км², включая побережье от хр. Тепе-Оба на востоке до п-ова Меганом на западе и севернее вглубь полуострова до хребтов Френк-Мезер, Агармыш, Узунсырт, горного массива в районе пгт Краснокаменка (рис. 1).

Исследуемый район ЮВК имеют преимущественно гористый рельеф, только на северо-востоке холмистая местность переходит в равнину. Горы региона представлены системой отдельных вершин и пиков, различных по высоте и длине хребтов, гребней, разделенных седловинами, долинами, балками разной глубины и крутизны склонов, встречаются также участки относительно пологие или небольшой крутизны. Значительная часть территории преобразована распашкой под сельскохозяйственные угодья, размещением населенных пунктов, поэтому не нарушенные антропогенным воздействием участки ландшафта имеют нередко островной характер.

Объекты наших исследований – редкие и исчезающие растения флоры природных комплексов Юго-Восточного Крыма. Район исследований – ЮВК, в пределах которого нами выделено 10 ПК, сохранившихся среди антропогенно-модифицированных

ландшафтов в относительно естественном, малонарушенном состоянии и отличающихся оригинальными формами рельефа, специфическим набором физико-географических характеристик (Муратов, 1960; Павлова, 1964; Ена и др., 2004), разнообразием природно-климатических условий, особо высокой фитоценотической и флористической насыщенностью, повышенной или максимальной концентрацией редких видов (рис. 1).

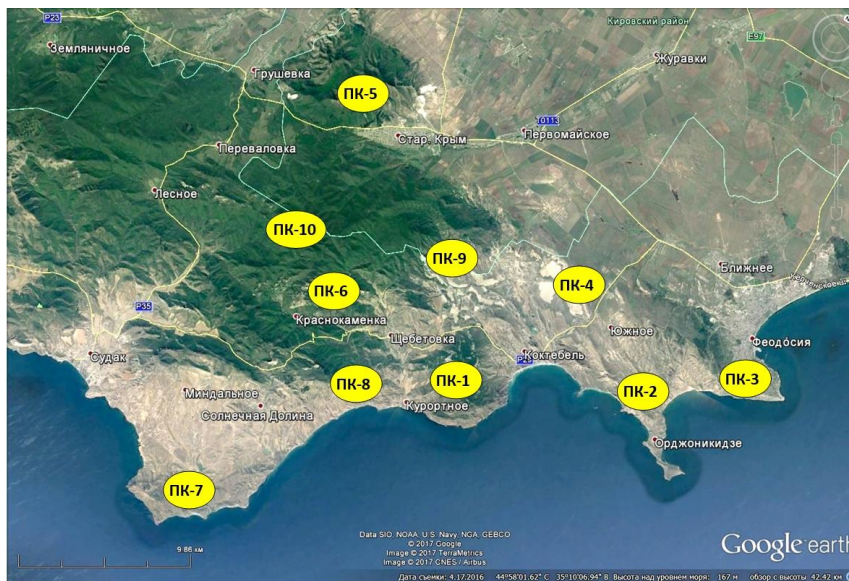


Рис. 1. Карта-схема размещения изученных природных комплексов на территории ЮВК. Примечание: здесь и далее ПК 1 – Карадагский горный массив, ПК 2 – Енишарские горы (хр. Биюк-Енишары и Кичук-Енишары) с Тихой бухтой, ПК 3 – хр. Тепе-Оба с мысом Ильи, ПК 4 – хр. Узунсырт с Баракольской котловиной и озером Бараколь, ПК 5 – горный массив Агармыш, ПК 6 – район пгт Краснокаменка (включающий гору Сандык-Кая, хр. Сочарчикон-Кая и Гондарлы-Кая), ПК 7 – п-ов Меганом с бухтой Капсель, ПК 8 – горный массив Эчкидаг с Лисьей бухтой, ПК 9 – район Армутлукской долины (включая безымянные холмы и г. Белую), ПК 10 – район хр. Френк-Мезер.

ПК 1. Карадагский горный массив, ныне территория Карадагского природного заповедника, на юге и востоке омывается водами Черного моря, северо-восточная граница проходит вдоль Коктебельской балки, юго-западная – вдоль р. Отузки и ее притока – Левой Отузки. Карадаг по генезису и геологическому строению состоит из двух частей, разделенных седловиной Северного перевала и Карадагской балкой. Северо-западная часть территории сложена типичными для горного Крыма юрскими известняками, юго-восточная представляет собой вулканический массив также юрского возраста (Добрынин, 1938; Зенкович, 1938; Левинсон-Лессинг, Дьяконова-Савельева, 1933; Лебединский, Макарова, 1962; Клюкин, 1989; Клюкин, Михаленок, 1989).

ПК 2. Природный комплекс, включающий невысокие хребты Биюк-Енишар и Кучук-Енишар (Енишарские горы), Тихую бухту и мыс Киик-Атлама, с севера ограничен небольшой долиной пересыхающей речки Султановки, с юга и востока – Черным морем, с запада – Коктебельской долиной и хребтом Узунсырт. Его территория представляет фрагмент ступенчато-склонового эрозионного овражно-балочного Феодосийского низкогорья с широким развитием оползней. Енишарские горы связаны с Карадагом (ПК 1), поскольку в геологическом строении хребтов, принимают участие, как осадочные породы, так и магматические, метаморфические (Муратов, 1937, Павлова, 1964).

ПК 3. Хребет Тепе-Оба – плосковершинная гряда, протянувшаяся на 8–10 км с востока на запад, имеющая довольно пологие северные склоны, местами прорезанные глубокими балками и оврагами, и более крутые южные, обращенные к Двужкорной долине. Хребет представляет самую восточную оконечность Главной гряды Крымских

гор, замыкающую Феодосийское мелкогорье. Нижняя и средняя часть северных склонов хребта, примыкают к городу Феодосия и ещё с VI в. до н. э. были освоены человеком. Восточная часть хребта обрывается в море мысами Феодосия и Святого Ильи, образуя участок побережья Черного моря длиной около 7–8 км. Хребет сложен преимущественно меловыми отложениями, которые перекрыты рыхлыми породами палеогена (Муратов, 1937, 1960; Павлова, 1964).

ПК 4. Природный комплекс, включающий хр. Узунсырт, г. Коклюк и Баракольскую котловину, является фрагментом Феодосийского мелкогорья. Плосковершинный хр. Узунсырт (г. Клементьева или Планерная) образует слабовыпуклую дугу длиной около 5,5 км. Южный склон хребта довольно крутой и имеет абразионно-оползневой тип рельефа, северный и северо-восточный склоны более пологие и менее расчленены. Гора Коклюк по геологическому строению отличается от хребта, её верхняя часть представлена меловыми и палеогеновыми мергелями и известняками, которые выходят на дневную поверхность на южном склоне в виде причудливых скал. Баракольская котловина – уникальное геологическое и геоморфологическое образование, в центре которого находится пересыхающее соленое озеро Бараколь (Муратов, 1937, 1960; Павлова, 1964).

ПК 5. Хребет Агармыш – останцевый яйлинский массив, расположенный обособленно в восточной части Главной гряды Крымских гор, между Горным и Равнинным Крымом, вблизи и севернее пгт Старый Крым. Хребет представляет собой горную цепь с несколькими вершинами протяженностью с юго-запада на северо-восток около 8 км. Как и вся Главная гряда Крымских гор, Агармыш состоит из пластов верхнеюрских известняков. Склоны хребта довольно крутые, а вершина – плоская, что роднит его с другими яйлинскими массивами Горного Крыма. Благодаря карстовым явлениям, характерным для яйл, хр. Агармыш изрезан трещинами, щелями, провалами, встречаются пещеры (Лебединский, 1982; Каменских, 2007).

ПК 6. Горный массив в районе пгт Краснокаменка расположен восточнее хребта Папас-Тепе и севернее Черноморского побережья уходя вглубь полуострова на 7–10 км. Район ограничен бассейнами рек: с юга и запада течет р. Кучук-Узень (Монастырский ручей) по глубокой Кизилташской долине, с востока и севера граница проходит по долине реки Бююк-Узень (Кабакташский ручей), протекающей по дну Водяной балки. ПК включает гору Сандык-Кая, хр. Сочарчикон-Кая, Гондарлы-Кая, Курбан-Кая и другие более мелкие горы, и хребты. Это внутренний фрагмент Главной гряды Крымских гор. Вершины гор и хребтов скалистые, реже – платообразные, их склоны преимущественно крутые, местами переходят почти в вертикальные обрывы. Все горы сложены рифовыми известняками верхнеюрского возраста. Г. Сандык-Кая – самый крупный в Юго-Восточном Крыму ископаемый риф, мощность его известняков около 500 м (Муратов, 1937; Павлова, 1964).

ПК 7. Меганом – полуостров с ландшафтом пустынного облика, расположен на отрезке побережья между мысом Французенка (на юго-западе) и устьем р. Коз (на северо-востоке). На участках берега Меганомской возвышенности, где обнажаются верхнеюрские конгломераты, с трудом поддающиеся абразии, образуются четыре скалистых мыса: Рыбачий (Кильсе-Бурун), Меганом (Чобан-Басты), который выступает из общего направления береговой линии далеко на юг и является оконечностью Восточного Крыма, а также мысы Бугас и Толстый (Мердюан-Катмер). На мысе Рыбачьем к морю спускаются оползни, образуя густую разветвленную сеть бедленда – «дурных земель». Под действием процессов эрозии на полуострове сформировался эрозионно-аккумулятивный низкогорный рельеф, рассеченный сетью оврагов, балок, ущелий (Добрынин, 1938; Зенкович, 1938; Корженевский, Клюкин, 1989).

ПК 8. Горный массив Эчкидаг, располагаясь между Козской и Отузской долинами, со всех сторон окружен шлейфом предгорий, только на юго-востоке

территория омывается Черным морем, образуя Лисью бухту. Эчкидаг состоит из двух скальных гряд, вытянутых с юго-запада на северо-восток, общей протяженностью около 3 км. В основании хребта преобладают слои глин, в средней части – песчаники, а в верхней – известняки. С остатками известняков коралловых рифов, лежащих в основе привершинной части хребта, связаны карстовые явления. На южном склоне массива большая сухость стимулирует процессы физического выветривания, поэтому значительная часть балок (Демяетская), оврагов (Крутой, Сухой и Ветвистый) приморского склона расчленена эрозионными понижениями, загромождена скоплениями камней, что является последствием бурных паводков и селей (Добрынин, 1938; Зенкович, 1938; Клюкин и др., 1990; Боков, Костенко, 1999).

ПК 9. Природный комплекс включает относительно небольшие по площади безымянные холмы и гору Белую в районе Армутлукской долины. Безымянные холмы расположены западнее г. Татар-Хабурга, вблизи пгт Коктебель, в 3 км от северо-западной границы Карадагского природного заповедника. Второй фрагмент ПК, включающий г. Белую, находится в западной части Армутлукской долины на расстоянии около 3-х км от безымянных холмов, севернее пос. Щебетовки на 4 км и юго-восточнее Старого Крыма на 7,5 км (Миронова, Фатерыга, 2015).

ПК 10. Френк-Мезер – крупный известняковый массив южного отрога хр. Туар-Алан, расположенный ниже его и к западу от г. Сандык-Кая. Массив является фрагментом внутреннего района Главной гряды Крымских гор и представляет собой протяженный, дугообразно изогнутый и понижающийся с севера на юго-запад хребет, он расчленен ущельями, балками, долинами.

Территории исследуемых ПК располагаются в пределах низкогорного ландшафтного уровня южного макросклона Крымских гор (Ена и др., 2004). Для всех ПК характерны преобладание склоновых форм рельефа, разнообразие экспозиций и крутизны склонов, перепады абсолютных высот в несколько сот метров на сравнительно небольших расстояниях. Максимальные высоты ПК ЮВК колеблются от 105 (ПК 9) до 722 (ПК 5) м н. у. м. (табл. 1).

Таблица 1.
Некоторые физико-географические параметры природных комплексов ЮВК

№ ПК	Название территории	Площадь, км ²	Высшая точка	Макс. высота, м н. у. м.
1	Карадагский горный массив	21	г. Святая	576
2	Енишарские горы	16	г. Джан-Куторан	238
3	Хр. Тепе-Оба с мысом Св. Ильи	29	хр. Тепе-Оба	289
4	Хр. Узунсырт и Баракольская котловина	18	г. Коклюк	180
5	Горный массив Агармыш	38	г. Б.Агармыш	722
6	Горный массив в районе пгт Краснокаменка	28	г. Сандык-Кая	700 (698,9)
7	Полуостров Меганом	27	г. Меганом	358
8	Горный массив Эчки-Даг с Лисьей бухтой	23	г. Кара-Оба	670
9	Безымянные холмы и гора Белая в Армутлукской долине	2	Безымянный холм / г. Белая	105 / 177
10	Горный массив Френк-Мезер	25	г. Френк-Мезер	665

Климат юго-восточной части Крыма, характеризуется как северный вариант средиземноморского, переходного к умеренному. Средняя годовая сумма осадков колеблется в весьма значительных пределах от 272 мм в год на п-ве Меганом (ПК 7) до 545 мм в районе пгт Краснокаменка (ПК 6) и 514 мм на горном массиве Агармыш (ПК 5) (Боков, 2003; Климатический атлас Крыма..., 2000). На склонах северных

экспозиций гор, выше 400 м над уровнем моря количество осадков увеличивается, достигая в привершинной части гор 600–800 мм (Боков, Костенко, 1999).

Многообразие природных условий от резко ксерофитных до мезофитных способствовали формированию почв от богатых темно-бурых лесных под тенистыми высокоствольными лесами (ПК 5, ПК 6, ПК 9) и черноземовидных под луговой степью (ПК 1–6, ПК 8, ПК 10) до маломощных вариантов коричневых бескарбонатных почв (местами солончаковых и солонцеватых) под ксерофитными опустыненными и полупустынными степями – на побережье в районе Тихой, Лисьей и Капсельской бухт (ПК 2, ПК 7, ПК 8). На значительной территории ПК под степной и нагорно-ксерофитной растительностью почвы коричневые с карбонатными, бескарбонатными и солонцеватыми разновидностями, они характеризуются повышенной щебнистостью и каменистостью (Кочкин, 1967; Драган, 1989, 2004). Особое внимание в период исследований уделялось поиску новых мест произрастания редких, исчезающих и эндемичных растений, целенаправленное изучение которых было начато ещё в 1976 г. на территории Карадагского горного массива (Шатко, 1979; Миронова, Шатко, 2004), а в последующие годы расширилось на всю вышеуказанную площадь. На участках обнаружения редких таксонов, глазомерно фиксировали все характерные признаки экотопа и состояние ценопопуляций, проводили геоботаническое описание стандартным методом.

Списки редких охраняемых и неохранных видов растений ПК ЮВК составлены по данным инвентаризации флор сосудистых растений, с учётом таксонов, обнаруженных нами и другими исследователями в последующие годы после публикации конспектов флор, анализа специальной литературы, с учётом публикаций других авторов, а также данных сайта «Плантариум» (<http://www.plantarium.ru/>) (табл. 2).

Таблица 2.

Публикации, включающие данные по флоре изученных ПК ЮВК

№ ПК	Название территории	Источники
1	Карадагский горный массив	Сарандинаки, 1916, 1917, 1930, 1931; Шатко, 1979; Дидух, Шеляг-Сосонко, 1982; Шатко, Миронова, 1986а; Шатко, Волковская, Миронова, 1994; Миронова, Каменских, 1995; Каменских, Миронова, 2004; Миронова, 1999б, 2010б; Миронова, Шатко, 2008; Миронова, Таран, 2011; Миронова, Фатерыга, 2015; Рыфф, 2015а; Фатерыга, 2019
2	Енишарские горы	Белянина, Шатко, 1998, 2000; Рыфф, 2017
3	Хр. Тепе-Оба с мысом Св. Ильи	Сарандинаки, 1916, 1917, 1930, 1931; Шатко, Миронова, 2011
4	Хр. Узунсырт и Баракольская котловина	Миронова, Шатко, 2009а, б
5	Горный массив Агармыш	Цырина, 1930; Дидух, 1981; Каменских, 2007, 2011
6	Горный массив района пгт Краснокаменка	Миронова, Шатко, 2007; Шатко, Миронова, 2008
7	Полуостров Меганом	Шведчикова, 1982; Корженевский, Клюкин, 1989; Крайнюк, Рыфф, 2001, 2004, 2005; Миронова, Шатко, 2010, 2013
8	Горный массив Эчки-Даг с Лисьей бухтой	Клюкин, Корженевский, Щепинский, 1990; Миронова, 1999а, б; Миронова, Шатко, 2001; Рыфф, 2012
9	Безымянные холмы и гора Белая в Армутлукской долине	Миронова, Фатерыга, 2014
10	Горный массив Френк-Мезер	Отсутствуют

В аннотированном списке охраняемых редких видов ККРФ и ККРК (табл. 3) приведены данные по основной биоморфе, биотопической приуроченности, соэкологическому статусу, распространению видов, их численность в баллах в пределах восьми природных комплексов. Использовались сокращения и условные обозначения, указанные ниже в примечании к табл. 3. Природные комплексы во всех таблицах и по тексту статьи обозначались как на карте-схеме (рис. 1).

Данные о жизненной форме видов заимствованы из «Биологической флоры Крыма» (Голубев, 1996). При обосновании редкости видов, не имеющих государственного статуса охраны, использовалась шкала редкости так же из «Биологической флоры Крыма» (Голубев, 1996).

Для определения экологической приуроченности вида в пределах ПК были выделены 22 основных биотопа на высшем уровне их иерархии по общепринятым принципам (Быков, 1973; Миркин, Розенберг, 1983). Характеристика биотопов приведена ниже в разделе «Характер распространения РВ по основным биотопам в пределах ПК ЮВК».

В аннотированном списке охраняемых растений ЮВК (табл. 3, гл.1) для каждого таксона указаны биотопы, в которых они были нами зафиксированы при ботаническом обследовании территории. Учитывались также находки мест произрастания растений, сделанные другими авторами, литературные данные и устные сообщения, подтвержденные гербарными образцами или фотоснимками. В статье приняты следующие условные обозначения биотопов: лт – тенистые высокоствольные леса; лтп – опушки и поляны, тенистых высокоствольных лесов; лс – светлые среднерослые леса; лсп – опушки и поляны светлых среднерослых лесов; кш – заросли листопадных кустарников и шибляковые низкорослые дубово-грабинниковые сообщества; кшп – опушки и поляны шибляковых низкорослых дубово-грабинниковых сообществ; рд – редколесья можжевельниковые, фисташковые, дубовые; рдп – опушки и поляны редколесья; сл – луговая степь; сн – настоящая степь; сп – петрофитная степь; рзн – разнотравно-злаковые сообщества; огс – опустыненные степи; сс – саванноидно-степные сообщества; фр – фриганоидные сообщества; со – не сомкнутые петрофитные группировки и единичные хазмофиты; ркс – разреженная полукустарничковая внутриконтинентальная растительность на подвижном каменистом субстрате; ргс – разреженная внутриконтинентальная растительность на подвижном глинистом субстрате (включая бедленды); пкс – сильно разреженная растительность приморских глинисто-каменистых склонов; пгсэ – сильно разреженная степная, галофитная и псаммофитная растительность на каменисто-глинистых склонах (включая бедленды) в зоне воздействия морского аэрозоля; мп – галофитная, псаммофитная, галонитрофитная растительность песчаных и галечниковых пляжей морского побережья; увд – растительность берегов водоемов, временных водотоков, мест с дополнительным увлажнением, внутриконтинентальных озёр (включая оз. Бараколь).

При характеристике статуса редких видов использованы материалы Красной книги Российской Федерации (2008), Красной книги Республики Крым (2015), Конвенции по международной торговле видами дикой флоры и фауны, Бернской конвенции (Мосякин, 1999; Mosykin, Fedoronchuk, 1999), исправленные дополнения ... к Бернской конвенции (Revised Annex I...to the Bern Convention, 2011), Европейского красного списка 1998 г., Европейского красного списка 2011 г. (Bilz et al., 2011); Красной книги Черного моря (Black Sea Red Data Book ..., 1999).

Численность вида на территории ПК определялась различными методами. При установлении численности популяций, занимающих площадь более 500 м² в случайном порядке, закладывали 30 учетных площадок (размером 1x1 м), в популяциях площадью от 100 до 500 м² – 10 таких площадок, в пределах которых подсчитывали число особей по возрастным состояниям.

Таблица 3.

Сосудистые растения 8-ми природных комплексов Юго-восточного Крыма, имеющие федеральный (ККРФ) и республиканский (ККРК) статус охраны

Таксономические группы / основная биоморфа / биотоп	Эндемы / Статус охраны	Номер природного комплекса							
		1	2	3	4	5	6	7	8
		Численность в баллах							
1	2	3							
Отдел <i>POLYPODIOPHYTA</i> – ПАПОРОТНИКОВИДНЫЕ									
Сем. <i>Pteridaceae</i> E.D.M. Kirchn. – орляковые [Сем. <i>Sinopteridaceae</i> Koidz. – Синоптерисовые]. Порядок <i>Polypodiales</i> — многоножковые.									
<i>Notholaena marantae</i> (L.) Desv. [<i>Paragymnopteris marantae</i> (L.) K. H. Shing] – Пол. – со, ркс	ККРК -3	1	-	-	-	-	-	-	-
Отдел <i>PINOPHYTA (GYMNOSPERMAE)</i> – ГОЛОСЕМЕННЫЕ									
Сем. <i>Cupressaceae</i> S. F. Gray – Кипарисовые. Порядок <i>Cupressales</i> - кипарисовые.									
<i>Juniperus deltoides</i> R. P. Adams [<i>J. oxycedrus</i> auct. non L.] – Д-К. – лс, кш, рд, со, ркс	ККРК -2	6	-	-	-	+	6	6	6
<i>Juniperus excelsa</i> M. Bieb. – Д. – лс, кш, рд, ркс (Дідух, 1981)	ККРК -2/ККРФ-2а	6	-	-	-	(+)	6	1-2	2
Сем. <i>Pinaceae</i> Spreng. ex F. Rudolphi – Сосновые. Порядок <i>Pinales</i> - сосновые.									
<i>Pinus brutia</i> Ten. [<i>P. stankeviczii</i> (Sukacz.) Fornin; <i>P. pityusa</i> Steven]** – Д. – со	ККРК -2/ККРФ-2а	5	-	-	-	-	Ед. *	-	1
Отдел <i>MAGNOLIOPHYTA (ANGIOSPERMAE)</i> – ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ									
Сем. <i>Amaranthaceae</i> Juss. (частично включая <i>Chenopodiaceae</i>) – щирицевые. Порядок <i>Caryophyllales</i> – гвоздикоцветные.									
<i>Krascheninnikovia ceratoides</i> (L.) Gueldenst. [<i>Ceratoides papposa</i> Botsch. et Kohn.] – Пк. – пгсэ	ККРК -3	-	+	+	+	-	-	+	-
Сем. <i>Amaryllidaceae</i> J. St.-Hil. (включая <i>Alliaceae</i> Batsch ex Borkh.) – Амариллисовые. Порядок <i>Asparagales</i> – спаржецветные.									
<i>Allium nathaliae</i> Seregin [<i>A. erubescens</i> auct. non K. Koch] – Пол. – со, ркс	ЭК/ККРК -3	1	-	-	-	-	2- 3*	-	+
<i>Allium siculum</i> (Ucria) Lindl. subsp. <i>dioscoridis</i> (Sm.) K. Richt. [<i>Nectaroscordum meliophilum</i> Juz.] – Пол-мон. – лт, лтп	ККРК -3/ ЕКС ₂₀₁₁	4	-	-	-	-	-	-	-
<i>Galanthus plicatus</i> M. Bieb. – Пол. – лт, лтп, лс, лсп, кш, кшп	ККРК -2/ККРФ-2а/ ЕКС ₂₀₁₁ /СИТЕС	6	2	+	2	6	6	-	5
<i>Sternbergia colchiciflora</i> Waldst. et Kit. – Пол. – ргс	ККРК -2/ККРФ-1/ СИТЕС	-	-	1-2	-	-	-	-	-
Сем. <i>Anacardiaceae</i> R. Br. – Сумаховые. Порядок <i>Sapindales</i> – сапиндоцветные.									
<i>Pistacia mutica</i> Fisch. et. C. A. Mey. – Д. – лс, кш, рд	ККРК -3/ККРФ-3г	6	2*	+	-	-	+	6	+
Сем. <i>Apiaceae</i> Lindl. (<i>Umbelliferae</i> Juss.) – сельдерейные (Зонтичные). Порядок <i>Apiales</i> - сельдереецветные.									
<i>Astrodaucus littoralis</i> (M. Bieb.) Drude. – Мон, одн. – пкс, пгсэ	ККРК -3/ККЧМ	1*	1*	+	-	-	-	+	+
<i>Cnithum maritimum</i> L. – Пол. – мп, пгсэ	ККРК-3/ККРФ-3г	+	-	-	-	-	-	1*	-
<i>Eryngium maritimum</i> L. – Пол. - мп	ККРК-2/ККРФ-2а, б/ ККЧМ	Ед.	1	1	-	-	-	2*	1
<i>Ferula caspica</i> M. Bieb. [<i>Ferula euxina</i> Pimenov] – Пол. – пкс, пгсэ, огс	ККРК -3	-	2	1-2	+	-	-	1-2	-
<i>Heracleum ligusticifolium</i> M. Bieb. – Пол. – фр, со	ЭК/ККРК-3/ЕКС	-	-	-	-	-	1*	-	Ед.*

Продолжение таблицы 3.

<i>Prangos trifida</i> (Mill.) Herrnst. Et Heyn [<i>Cachrys alpina</i> M. Bieb.] – Пол. – ргс, пкс	ККРК -3/ККРФ-0	-	2	-	-	-	-	-	-
<i>Rumia crithmifolia</i> (Willd.) Koso-Pol. – Пол. – лсп, кшп, рдп, сп, рзн, фр	ЭК / ККРК - 3/ ЕКС ₁₉₉₈ / СИТЕС	+	3	+	2	+	+	3	+
Сем. <i>Apocynaceae</i> Juss. (включая <i>Asclepiadaceae</i> R. Br.) – кутровые. Порядок <i>Gentianales</i> – горечавкоцветные.									
<i>Trachomitum venetum</i> (L.) Woodson s.l. [incl. <i>T. venetum</i> subsp. <i>sarmatiense</i> (Woodson) Avetisjan; <i>T. venetum</i> subsp. <i>tauricum</i> (Pobed.) Greuter et Burdet] – Пол. – пгсэ, мп, увд	ЭК/ККРК -3	-	1	1	-	-	-	+	-
Сем. <i>Araceae</i> Juss. (включая <i>Lemnaceae</i>) – Ароидные. Порядок <i>Alismatales</i> – частухоцветные.									
<i>Arum italicum</i> Mill. Subsp. <i>albispatum</i> (Steven ex Ledeb.) Prime [A. <i>albispatum</i> Steven ex Ledeb.] - Пол. – лт, лтоп	ККРК -3	0	-	-	-	Ед. *	Ед. *	-	-
Сем. <i>Asparagaceae</i> Juss. (частично включая <i>Liliaceae</i> Juss.) – Спаржевые. Порядок <i>Asparagales</i> – спаржецветные.									
<i>Anthericum liliago</i> L. – Пол. – лсп, рдп, ркс, ргс (Рыфф, 2012)	ККРК -3	-	-	-	-	-	-	-	(2-3)
<i>Asparagus maritimus</i> (L.) Mill. [A. <i>levinae</i> Klokov] - Пол. – пгсэ, мп	ККРК -2/ЕКС	-	-	+	*	-	-	1*	-
<i>Bellevalia speciosa</i> Woronow ex Grossh. [B. <i>sarmatica</i> (Pall. ex Misch.) Woronow] - Пол. – сп, рзн	ККРК -2/ККРФ-2а	3	+	+	2	-	+	+	+
<i>Scilla bifolia</i> L. – Пол. – лт, лтп, лс, лсп, кш, кшп	ККРК -4	6	+	+	+	6	6	6	6
<i>Scilla siberica</i> Haw. – Пол. - лт, лтп, лс, лсп	ККРК -2	-	-	-	-	2*	-	-	-
Сем. <i>Asteraceae</i> Martinov (<i>Compositae</i>) - астровые. Порядок <i>Asterales</i> – астроцветные.									
<i>Anthemis sterilis</i> Steven s. l. [incl. <i>A. tranzscheliana</i> Fed.] – Пол. – сп, фр, со (Дидух, 1981; Калиста и др., 2015)	ЭК / ККРК - 3/ЕКС ₁₉₉₈	6	2	-	-	(+)*	6	-	+
<i>Centaurea ovina</i> aggr. [incl. <i>C. caprina</i> Steven; <i>C. lavrenkoana</i> Klokov; <i>C. steveniana</i> Klokov] – Двуд. – ркс, пгс, пкс	ККРК -4	+	+	+	2	-	+	+	+
<i>Ptilostemon echinocephalus</i> (Willd.) Greuter [<i>Lamyra echinocephala</i> (Willd.) Tamamsch.] – Пол. – фр, со, ркс	ККРК -2	+	1	+	1	-	1	+	+
<i>Rhaponticoides taliewii</i> (Клеоров) M.V.Agab. et Greuter [<i>Centaurea taliewii</i> Kleorow] – Пол. – сп, ргс	ККРК -2	-	+	-	1	-	-	-	+
Сем. <i>Boraginaceae</i> Juss. – Бурачниковые. Порядок <i>Boraginales</i> – бурачничкоцветные.									
<i>Argusia sibirica</i> (L.) Dandy [Tournfortia <i>sibirica</i> L.] – Пол. – пгсэ, мп	ККРК -2	+	1	1	-	-	-	+	+
<i>Buglossoides tenuiflora</i> (L.f.) M. Johnst. – Одн. – рдп, рзн, ркс, со (Фото Свирина С.А.; Seregin, 2018)	ККРК -3	(+)	-	-	-	-	-	-	+
<i>Onosma polyphylla</i> Ledeb. – Пол. – сп, ркс, фр, со	ККРК -3/ККРФ-3д/ ЕКС ₁₉₉₈ / БК	4	+	+	3*	-	5	+	4
<i>Rindera tetraspis</i> Pall. – Пол. – сп, ргс	ККРК -2	-	3	-	1	-	-	-	-

Сем. <i>Brassicaceae</i> Burnett (<i>Cruciferae</i> Juss.) – Крестоцветные (капустные). Порядок <i>Brassicales</i> – капустоцветные.									
<i>Brassica cretacea</i> (Kotov) Stancov ex Tzvelev – Пол. – ркс, ргс	ККРК -3/КК РФ - 3б	-	-	1	+	-	-	-	-
<i>Cakile maritima</i> Scop. subsp. <i>euxina</i> (Pobed.) E. I. Nyarady [<i>Cakile euxina</i> Pobed.] – Одн. – мп	ККРК -2	1	1	1	-	-	-	1	+
<i>Conringia clavata</i> Boiss. – Одн. – рдп, ркс, ргс (Льїнська, 2009; Рыфф, 1915 а)	ККРК -3	+	+	(+)	+	-	+*	+	-
<i>Crambe koktebelica</i> (Junge) N. Busch s. l. [incl. <i>C. mitridatis</i> Juz.] – Пол. – пгсэ, мп (Калистая и др. 2013)	ККРК -3/ККРФ-2а/ ЕКС ₂₀₁₁ . БК/ ККЧМ/	1	1	1	-	-	-	2*	1
<i>Crambe maritima</i> L. [<i>Crambe pontica</i> Steven ex Rupr.] – Пол. – пгсэ, мп (Калистая и др. 2013)	ККРК -3/ЕКС ₂₀₁₁ , ККЧМ	Ед. -1	+	+	-	-	-	1-2	1
<i>Crambe pinnatifida</i> W. T. Aiton – Пол. – пгсэ, мп	ККРК -2	0	-	-	-	-	-	+*	-
<i>Crambe steveniana</i> Rupr. – Пол. – рзн, ркс, ргс	ККРК -2/ККРФ-3д/ /ЕКС ₂₀₁₁ .	0	+	+*	+*	-	-	+*	+*
<i>Crambe tataria</i> Sebeok – Пол. - рзн, ргс (Prina, 2009)	ККРК -2/ ЕКС ₂₀₁₁ ДБК/	+	1-2	+	1	-	-	+*	-
<i>Hesperis steveniana</i> DC. – Пол. – лсп, кшп, рдп	ККРК -3	4	-	-	-	+*	+*	-	+*
<i>Isatis littoralis</i> Steven ex DC. [<i>Isatis tomentella</i> Boiss. et Balansa] – Пол. – со, пкс, пгсэ	ККРК -3/ ЕКС	1	2	+	+	-	+*	1*	1*
<i>Lepidium turczaninowii</i> Lipsky – Пол. – ргс	ККРК -2	-	-	3-4	-	-	-	-	-
<i>Teesdalia coronopifolia</i> (J. P. Bergeret) Thell. – Одн. – со, ркс (Фатерыга, 2019)	ККРК -3	(0)							
Сем. <i>Capparaceae</i> Juss. – Каперсовые									
<i>Capparis herbacea</i> Willd. [<i>C. spinosa</i> auct. non L.] – Пол. – рзн, ркс, ргс, пкс, пгсэ	ККРК -3	6	3	5	4	-	4	6	6
Сем. <i>Caprifoliaceae</i> Juss. (включая <i>Dipsacaceae</i> Juss. и <i>Valerianaceae</i> Batsch) – Жимолостные. Порядок <i>Dipsacales</i> – ворсянкоцветные.									
<i>Scabiosa praemontana</i> Privaiova – Мон. – фр, со, ркс (Кечайкин и др. 2018)	ЭК/ККРК -3	+	+	+	-	-	-	+	+
Сем. <i>Caryophyllaceae</i> Juss. – Гвоздичные. Порядок <i>Caryophyllales</i> – гвоздикоцветные.									
<i>Cerastium biebersteinii</i> DC. – Пкч. – фр, со, ркс	ЭК /ККРК -3/ ЕКС ₁₉₉₈ .	2-3	-	-	-	-	3	-	2
<i>Cerastium bulgaricum</i> Uechtr. [<i>C. pseudobulgaricum</i> Klokov; <i>Cerastium schmalhauseni</i> Pacz.] – Одн. – рдп, фр, ркс	ККРК -3/ЕКС ₁₉₉₈	1	-	1	-	-	-	-	+
<i>Minuartia adenotricha</i> Schischk. – Пкч. - со	ЭК/ ККРК -3	1	+	-	-	-	+	+	+*
<i>Minuartia euxina</i> Klokov [<i>M. setacea</i> auct. non (Thuill.) Hayek] – Пкч. - со	ЭК /ККРК -3	+	-	-	-	-	+	+*	+*
<i>Minuartia taurica</i> (Steven) Graebn. [<i>Alsine taurica</i> L.] – Пкч. - со	ЭК/ККРК -3/ МСОП	+*	-	-	-	-	+*	*+	
<i>Paronychia cephalotes</i> (M. Bieb.) Besser – Пкч. – сп, фр, со, ркс	ККРК -6/ККРФ-2а	4	3	2	3	+	5	4	4
<i>Silene supina</i> M. Bieb. s. l. [incl. <i>S. syreitschikowii</i> P. Smirn.] – Пкч. – сп, ркс, со, пкс, пгсэ	ККРК -3	3	2*	-	-	-	-	+	+

Продолжение таблицы 3.

Сем. <i>Cleomaceae</i> Bercht. Et J. Presl – Клеомовые. Порядок <i>Brassicales</i> – капустоцветные.									
<i>Cleome ornithopodioides</i> L. subsp. <i>canescens</i> (DC.) Tzvelev [<i>C. canescens</i> DC., <i>C. iberica</i> auct. p. p.] – Одн. – ргс, пкс, пгсэ	ЭК / ККРК -3	1-2	+	1	-	-	-	-	-
Сем. <i>Colchicaceae</i> DC. – Безвременниковые. Порядок <i>Liliales</i> – лилиецветные.									
<i>Colchicum ancycense</i> B. L. Burt – Пол. – сн, сп, рзн	ККРК -2	4-5	4	3	3	-	5	+	6
<i>Colchicum umbrosum</i> Steven – Пол. – лт, лтп, лс, лсп, кш	ККРК-3/ККРФ-2а	+	-	-	-	+	+	-	+
Сем. <i>Convolvulaceae</i> Juss. (включая <i>Cuscutaceae</i> Bercht. et J. Presl.) – вьюнковые. Порядок <i>Solanales</i> – пасленоцветные.									
<i>Convolvulus sericocephalus</i> Juz. – Пол. – сп, ркс, ргс	ККРК -3	-	+	+	+	-	-	+	-
Сем. <i>Crassulaceae</i> J. St.-Hil. – Толстянковые. Порядок <i>Saxifragales</i> – камнеломкоцветные.									
<i>Sedum rubens</i> L. – Одн. – со, ркс, ргс	ККРК -3	0*	-	-	-	-	+	+	-
Сем. <i>Euphorbiaceae</i> Juss. – Молочайные. Порядок <i>Malpighiales</i> – мальпигиецветные.									
<i>Euphorbia paralias</i> L. – Пол. – мп	ККРК -2/ККЧМ	+	+	+	-	-	-	-	-
<i>Euphorbia rigida</i> M. Bieb. – Пол. – со, ркс, пкс	ККРК-6/КК РФ -2а	Ед-1	+	+	Ед-1*	-	-	1	Ед
Сем. <i>Fabaceae</i> Lindl. (<i>Papilionaceae</i> , включая <i>Caesalpinaceae</i>) – Бобовые. Порядок <i>Fabales</i> – бобовоцветные.									
<i>Astragalus arnacantha</i> M. Bieb. [<i>Astracantha arnacantha</i> (M. Bieb.) Podlech] – Кч, К. – сп, фр, рзн, ргс, огс	ККРК -3/ККРФ-2а,б/ ЕКС	5	+	4	4	-	5	6	6
<i>Astragalus ponticus</i> Pall. – Пол. – лсп, кш, ргс	ККРК -3	0	-	-	2	+	+	3	1
<i>Astragalus reduncus</i> Pall. [<i>A. similis</i> Boriss.] – Пол. – лсп, кшп, рдп, сл, ргс, огс	ККРК -3 /ЕКС ₁₉₉₈ ,/БК	+	1	1	+	-	-	1	-
<i>Astragalus suprapilosus</i> Gontsch. – Пкч. – рзн, фр, ркс, ргс	ЭК/ККРК -3/ ЕКС ₁₉₉₈	5	3	+	5	-	3	4	3
<i>Astragalus testiculatus</i> Pall. – Пкч. – сп, огс	ККРК -3	+	+	+	+	-	-	2	+
<i>Genista albida</i> Willd. [<i>Genista godetii</i> Spach] – Кч. – рдп, сп, фр, со, ркс	ККРК -6/ККРФ-3д	3	+	2	3	+	2	4	3
<i>Hedysarum candidum</i> M. Bieb. – Пол. – лсп,кшп, рлп, сп, фр, ркс	ККРК -2/ККРФ-3а	2-3	3-4	+	3	+	3	6	2
<i>Hedysarum tauricum</i> Pall. ex Willd. – Пкч. – лсп, кшп, рдп, сп, ркс	ККРК -3	6	6	5	6	+	3	6	6
<i>Lens ervoides</i> (Brign.) Grande. – Одн. – кшп, рдп, рзн, фр	ККРК -2/ ЕКС ₂₀₁₁	2*	+	+	-	-	-	-	+
<i>Onobrychis pallasii</i> (Willd.) M. Bieb. [<i>Xanthobrychis pallasii</i> (Willd.) Galushko] – Пол. – ркс, ргс	ЭК/ККРК -3	2-3	2	2	3	1	1	1-2	2
<i>Pisum sativum</i> L. subsp. <i>elatius</i> (M. Bieb.) Asch. et Graebn. [<i>P. elatius</i> M. Bieb.] – Одн. – рдп, сл, сп, рзн, ркс, ргс	ККРК -3/ЕКС ₂₀₁₁	1-2	2	-	-	-	2*	+	+
<i>Vicia ervilia</i> (L.) Willd. – Одн. – рзн, ркс, ргс, пкс	ККРК -3/ЕКС ₂₀₁₁	+	2*	+	-	-	-	-	-
Сем. <i>Gentianaceae</i> Juss. – Горечавковые									
<i>Blackstonia perfoliata</i> (L.) Huds. – Одн. – увд	ККРК -0	(0)	-	-	-	-	-	-	-
Сем. <i>Geraniaceae</i> Juss. – Гераниевые. Порядок <i>Geraniales</i> – гераниецветные.									
<i>Geranium tuberosum</i> L. – Пол. – лсп, кшп, рлп, сл, рзн	ККРК -3	1	1	1	1*	-	-	+	+

Сем. <i>Iridaceae</i> Juss. – Касатиковые. Порядок <i>Asparagales</i> – спаржецветные.									
<i>Crocus pallasii</i> Goldb. – Пол. – лсп, сп, рзн, фр	ККРК -2	5	3	+	+	-	3	2	4
<i>Crocus speciosus</i> M. Bieb. – Пол. – лт, лтп, лс, лсп, кшп, рдп	ККРК -3/ККРФ-2аб	3	-	-	-	+	4	-	2
<i>Gladiolus imbricatum</i> L. s. I. [incl. <i>G. tenuis</i> M. Bieb.] – Пкч. – со, ркс, увд (Фото Анварова В.М.)	ККРК -2	-	-	-	-	-	(1-2)*	-	-
<i>Iris pumila</i> L. – Пол. – сп, фр, ркс, пкс	ККРК -3/ККРФ-3б	5	6	3	4	+	2	6	5
Сем. <i>Lamiaceae</i> Martinov (<i>Labiatae</i> Juss.) – яснотковые. Порядок <i>Lamiales</i> – ясноткоцветные.									
<i>Salvia scabiosifolia</i> Lam. s. I. [incl. <i>S. demetrii</i> Juz.] – Пкч. – сп, фр, ркс	ККРК -3/ЕКС ₁₉₉₈	3	2	1	5	+	4	3	2
<i>Satureja montana</i> L. subsp. <i>taurica</i> (Veien.) P. W. Ball – Пкч. – сп, фр, со, ркс	ЭК/ККРК -3	-	-	-	-	+	-	+	*
<i>Sideritis syriaca</i> L. s. I. [incl. <i>S. syriaca</i> subsp. <i>catillaris</i> (Juz.) Gladkova; <i>S. syriaca</i> subsp. <i>taurica</i> (Steph. ex Willd.) Gladkova] – Пкч. – сп, фр, со, ркс	ЭК/ККРК -3	4	+	+	6	+	+	+	*
<i>Vitex agnus-castus</i> L. Кч. – пгсэ, мп, увд	ККРК -3	-	-	-	-	-	-	+	-
Сем. <i>Liliaceae</i> Juss. – Лилейные. Порядок <i>Lamiales</i> – ясноткоцветные.									
<i>Gagea bulbifera</i> (Pall.) Salisb. – Пол. – сп, рзн, ргс, орс (Ена, 2015)	ККРК -1	-	(+)	-	-	-	-	-	-
<i>Tulipa biflora</i> Pall. [<i>T. koktebelica</i> Junge] – Пол. – фр, ркс, пкс, пгсэ (Фото Анварова В.М.)	ККРК -2	-	-	-	-	-	(4)	6	6
<i>Tulipa suaveolens</i> Roth [<i>T. schrenkii</i> Regel; <i>T. gesneriana</i> auct. Non L.] – Пол. – сп, рзн, ргс, пкс	ККРК -2 / ККРФ-2а,б	5	5	2	4	-	5	5	3
<i>Tulipa sylvestris</i> L. subsp. <i>australis</i> (Link) Pamp. – Пол. – сн, сп, рзн, со, ргс	ККРК -2	-	3-4	-	-	-	2	-	-
Сем. <i>Linaceae</i> DC. ex Perled – Льновые. Порядок <i>Malpighiales</i> – мальпигиецветные.									
<i>Linum pallasianum</i> Schult. – Пкч. – сп, фр, ркс	ЭК / ККРК -3	3	+	+	3-4	1	2	2	1
Сем. <i>Lythraceae</i> J. St.-Hil. – Дербенниковые. Порядок <i>Myrtales</i> – миртоцветные.									
<i>Lythrum thymifolia</i> L. [<i>L. melanospermum</i> Sävul. et Zahar., <i>L. hyssopifolia</i> L. subsp. <i>thymifolia</i> (L.) Batt.] – Одн. – увд	ККРК -3/ЕКС ₂₀₁₁	+	*	-	-	+	+	1	-
Сем. <i>Malvaceae</i> Juss. (включая <i>Tiliaceae</i> Juss.) – Мальвовые. Порядок <i>Malvales</i> – мальвоцветные.									
<i>Tilia dasystyla</i> Steven – Д. – лт, лс, ркс	ККРК-3/ЕКС ₁₉₉₈	1	-	-	-	1	3	-	+
Сем. <i>Nitrariaceae</i> Lindl. (включая <i>Peganaceae</i> (Engl.) Tieghem ex Takht.) – Селитрянковые. Порядок <i>Sapindales</i> – сапindoцветные.									
<i>Nitraria schoberi</i> L. – К. – пгсэ, мп	ККРК -3	0	1	+	-	-	-	1	2
Сем. <i>Orchidaceae</i> Juss. – Орхидные. Порядок <i>Asparagales</i> – спаржецветные.									
<i>Anacamptis morio</i> (L.) R. M. Bateman, Pridgeon et M. W. Chase subsp. <i>caucasica</i> (K. Koch) H. Kretzschmar, Eccarius et H. Dietr. [<i>Orchis morio</i> L. auct. p. p.; <i>O. picta</i> auct. non Loisel.] – Пол. – лсп, кшп, рдп, сл, сп, рзн	ККРК-3/ККРФ-3г/ЕКС ₂₀₁₁ /СИТЕС/	4-5	3-4	+	3	+	3	3	3
<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) Rich. – Пол. – лтп, лсп, кшп, рдп, сл, рзн	ККРК -3/ККРФ-3г/ЕКС ₂₀₁₁ СИТЕС	3	3	4	3	3	+	4*	5

Продолжение таблицы 3.

<i>Cephalanthera damasonium</i> (Mill.) Druce – Пол. – лт, лтп, лс, лсп	ККРК -3/ККРФ-3г/ ЕКС 2011 СИТЕС	2	Ед.	1*	-	+	2	+*	Ед.
<i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Fritsch – Пол. – лт, лтп, лс, лсп, кшп	ККРК -3/ККРФ-3г/ ЕКС 2011 СИТЕС	1	-	-	-	+*	1*	-	Ед.
<i>Cephalanthera rubra</i> (L.) Rich. – Пол. – лт, лтп, лс, лсп, кш, кшп	ККРК -3/ККРФ-3б/ ЕКС 2011 СИТЕС	Ед. -1	-	-	-	Ед *	1	-	Ед
<i>Coeloglossum viride</i> (L.). Hartm. [<i>Dactylorhiza viridis</i> (L.) R. M. Bateman, Pridgeon et M.W. Chase] – Пол. – лтп (Дидух, 1981).	ККРК -3/СИТЕС	-	-	-	-	(+) *	-	-	-
<i>Comperia comperiana</i> (Steven) Asch. et Graebn. [<i>C. taurica</i> K. Koch; <i>Himantoglossum comperianum</i> (Steven) P. Delforge] – Пол. – кш, кшп	ККРК -2/БК-П1/ СИТЕС- П2	-	-	-	-	-	-	-	Ед*
<i>Dactylorhiza romana</i> (Seb. et Maun) Soo (Sebast.) [<i>Orchis romana</i> Sebast.] – Пол. – лт, лтп, лс	ККРК -3 ЕКС 2011 СИТЕС	Ед. -1*	-	-	-	Ед -1*	1*	-	-
<i>Eipactis helleborine</i> (L.) Crantz s. l. [incl. <i>E. helleborine</i> subsp. <i>levantina</i> Kreutz, Óváriet Shifman; <i>E. turcica</i> Kreutz; <i>E. latifolia</i> (L.) All.] – Пол. – лт, лс, кш	ККРК -3/ ЕКС 2011 СИТЕС	Ед-1	-	-	-	1	1	-	+
<i>Eipactis krymmontana</i> Kreutz, Fateryga et Efimov [<i>E. purpurata</i> auct. non Sm.; <i>E. condensata</i> auct. p. p.; <i>E. latifolia</i> (L.) All. var. <i>viridiflora</i> auct. Fl. Taur.] – Пол. – лт, лс (Фатерыга А., Фатерыга В., 2016; Фатерыга В., Фатерыга А., 2019)	ККРК -3	(+)	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eipactis microphylla</i> (Ehrh.) Sw. – Пол. – лт, лтп, лс, лсп, кш, кшп	ККРК -3/ ЕКС 2011 СИТЕС	Ед. -1	-	-	-	-	+	-	+
<i>Eipactis palustris</i> (L.) Crantz. – Пол. – лтп, увд	ККРК -2/ ЕКС СИТЕС	0	-	-	-	-	+*	-	0
<i>Himantoglossum caprinum</i> (M. Bieb.) Spreng. [<i>H. affine</i> (Boiss.) Schltr.] – Пол. – лсп, кшп, рдп, сл, рзн	ККРК -3/ ККРФ-1/ ЕКС/ БК/ СИТЕС	5-6	1-3	-	1-2	1	3-4	Ед	5-6
<i>Limodorum abortivum</i> (L.) Sw. – Пол. – лт, лтп, лс, лсп, кш, кшп, рд	ККРК -3/ККРФ-3г/ ЕКС 2011 СИТЕС/.	1-2	-	-	Ед.	1-2	2	Ед *	1-2
<i>Neottia nidus-avis</i> (L.) Rich. – Пол. – лт, лс	ККРК -3/ ЕКС 2011 СИТЕС/	1*	-	-	-	1*	1*	-	-
<i>Neottia ovata</i> (L.) Bluff et Fingerh. [<i>Listera ovata</i> (L.) R. Br.] – Пол. – лт, лтп, лс	ККРК -3/СИТЕС	-	-	-	-	Ед *	-	-	+*
<i>Neotinea tridentata</i> (Scop.) R. M. Bateman, Pridgeon et M. W. Chase [<i>Orchis tridentata</i> Scop.] – Пол. – лтп, лсп, кшп, рдп, сл, рзн	ККРК -3/ККРФ-3г/ ЕКС 2011 СИТЕС	4	3	+	3	+	4	1-2	4-5
<i>Ophrys apifera</i> Huds. – Пол. – лсп, кшп	ККРК-1/ККРФ-1/ СИТЕС	-	-	Ед-1	-	-	+	-	-
<i>Ophrys oestriifera</i> M. Bieb. [<i>O. cornuta</i> Steven] – Пол. – лсп, кшп, рдп, сл, рзн	ККРК -2/ККРФ-2а/ ЕКС 2011 БК/ СИТЕС	1	-	2	-	-	1-2	-	1
<i>Orchis mascula</i> (L.) L. [<i>O. wanjkwii</i> E. Wulff; <i>O. pinetorum</i> Boiss. et Kotschy; <i>O. signifera</i> auct. non Vest] – Пол. – лсп, кшп	ККРК-3/ККРФ-3б,г / СИТЕС	+	-	+*	-	+	+	-	+

<i>Orchis militaris</i> L. subsp. <i>stevanii</i> (Rechb. f.) B. Baumann et al. [<i>O. militaris</i> auct. p.p.] – Пол. – лтп, лсп	ККРК-2/ККРФ-36,г/СИТЕС/	0	-	+	*	-	-	-	-	-
<i>Orchis punctulata</i> Stev. ex Lindl. – Пол. – лс, лсп, кшп	ККРК -2/ККРФ-3г/ ЕКС ₂₀₁₁ БК/ СИТЕС	Ед. -1	1	1	1-2	1	1	-	Ед	
<i>O. purpurea</i> Huds. – Пол. – лтп, лс, лсп, кш, кшп, рд	ККРК -3/ККРФ-36,г/ ЕКС ₂₀₁₁ СИТЕС	3-4	1	2-3	1	1	4	1-2	2-3	
<i>O. simia</i> Lam. – Пол. – лсп, кшп, рдп, сл, сн, сп, рзн	ККРК -3/ККРФ-36,г/ СИТЕС/ ЕКС ₂₀₁₁ .	4-5	Ед-2	2	2	+	3	4	5	
<i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich. – Пол. – лтп, лсп, кшп	ККРК-4/ СИТЕС	-	-	1*	-	-	-	-	Ед*	
<i>Platanthera chlorantha</i> (Custer) Reichenb – Пол. - лтп, лсп, кшп, рзн	ККРК -3/ ЕКС ₂₀₁₁ . СИТЕС	1-3	Ед	1-2*	1	+	1-2	-	1-2	
<i>Steveniella satyrioides</i> (Spreng.) Schl. [<i>Himantoglossum satyrioides</i> Spreng.] – Пол. – лтп, лсп	ККРК -2/ККРФ-1/ СИТЕС/ БК	-	-	-	-	Ед*	+	*	-	-
Сем. <i>Orobanchaceae</i> Vent. – заразиховые. Порядок <i>Lamiales</i> – ясноткоцветные.										
<i>Phelypaea coccinea</i> (M. Bieb.) Poir. – Пол. – сп, рзн	ККРК -2	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Сем. <i>Paeaniaceae</i> Raf. – Пионовые. Порядок <i>Saxifragales</i> – камнеломкоцветные.										
<i>Paonia daurica</i> Andrews [<i>P. tritermata</i> Pall. ex DC.] – Пол. – лтп, лс, лсп, кш, кшп, рд	ККРК -3	4	2	3	1	+	6	-	5	
<i>Paonia tenuifolia</i> L. [<i>P. biebersteiniana</i> Rupr.; <i>P. lithophylla</i> Kotov] – Пол. – лсп, кшп, рдп, сл, сп, рзн	ККРК -2/ККРФ-26/ ЕКС ₂₀₁₁ . БК	5	6	4	6	+	5	6	2	
Сем. <i>Papaveraceae</i> Juss. (включая <i>Fumariaceae</i> Marquis и <i>Hypnaceae</i> Willk. et Lange) – Маковые. Порядок <i>Ranunculales</i> – лютикоцветные.										
<i>Glaucium flavum</i> Crantz – Пол., Мон. – мп, пгсэ	ККРК -2/ ККРФ-26/ ККЧМ	1-3	+	+	*	-	-	-	+	1
Сем. <i>Plantaginaceae</i> Juss. – подорожниковые. Порядок <i>Lamiales</i> – ясноткоцветные.										
<i>Globularia trichosantha</i> Fisch. et C.A. Mey. – Пол. – фр (Каменских, 2011)	ККРК -3/ КК РФ-3г	-	-	-	-	(1)*	-	-	-	-
Сем. <i>Poaceae</i> (R. Br.) Barnh. – мятликовые (Злаковые). Порядок <i>Poales</i> – мятликоцветные.										
<i>Avena barbata</i> Pott ex Link – Одн. – ркс, пгсэ, мп (Рыфф, 2012, 2015 б)	ККРК -3	-	-	(+)	-	-	-	+	-	
<i>Elytrigia stipifolia</i> (Czern. ex Nevski) Nevski – Пол. – сн, рзн (Рыфф, 2012, 2015 б)	ККРК -3/ ККРФ-2а	+	+	*	(+)	(+)	-	-	(+)	+
<i>Elytrigia strigosa</i> (M. Bieb.) Nevski [<i>Elytrigia scythica</i> (Nevski) Nevski] – Пол. – фр, со	ЭК/ККРК -3	+	-	-	+	+	*	-	-	-
<i>Leymus racemosus</i> (Lam.) Tzvelev subsp. <i>sabulosus</i> (M. Bieb.) Tzvelev – Пол. – мп	ККРК -3	-	1	+	-	-	-	+	1-2	
<i>Stipa capillata</i> L. – Пол. – лсп, кшп, рдп, сл, сн, сп, рзн, фр	ККРК -3	6	5	4	5	6	5	6	6	
<i>Stipa eriocalis</i> Borb. subsp. <i>lithophila</i> (P. Smirn.) Tzvelev [<i>Stipa lithophila</i> P. Smirn.] – Пол. – фр, со, ркс	ЭК/ККРК -3/ ЕКС ₁₉₉₈	4-5	+	3	+	2	3	5	4	
<i>Stipa lessingiana</i> Trin. et Rupr. subsp. <i>brauneri</i> Pacz. [<i>Stipa brauneri</i> (Pacz.) Klokov] – Пол. – сн, сп	ККРК -3	6	4	3	4	+	2	4	4	
<i>Stipa pontica</i> P. Smirn. [<i>Stipa poëtica</i> Klokov] – Пол. - сн, сп, ркс	ККРК -3	6	4	+	+	+	+	5	+	

Продолжение таблицы 3.

<i>Stipa pulcherrima</i> K. Koch [<i>S. heterophylla</i> Klokov; <i>S. oreades</i> Klokov] – Пол. – рдп, сл, сн, сп, ркс	ККРК -3/ККРФ-3г	6	5	3	6	4	3	5	3
<i>Stipa syreitschikowii</i> P. Smirn. [<i>S. brachyptera</i> Klokov] – Пол. – сп, со, ркс	ККРК -3/ККРФ-1/ БК/ ЕКС ₂₀₁₁	4	+*	+*	+*	-	-	+	+
<i>Stipa tirsia</i> Steven – Пол. - сл, сн, сп	ККРК -3	2	+*	+*	+*	-	-	+	+
<i>Stipa ucrainica</i> P. Smirn. [<i>S. zalesskii</i> auct. Non Wilensky] - Пол. - сн, сп	ККРК -3/ККРФ-3г	4-6	3	+*	+*	+*	+*	+	+
<i>Triticum boeoticum</i> Boiss. – Одн. – рзн, сс	ККРК -3	-	-	+*	-	-	-	-	-
Сем. <i>Polygonaceae</i> Juss. – Гречишные. Порядок <i>Caryophyllales</i> – гвоздикоцветные.									
<i>Atraphaxis replicata</i> Lam. – Пкч. – со, ркс	ККРК -3	+	1	+	-	-	-	2	1
<i>Rumex scutatus</i> L. subsp. <i>hastifolius</i> (M. Bieb.) Borodina – Пол. – ркс, ркс	ККРК -3	0	-	-	+*	-	-	-	-
Семейство <i>Primulaceae</i> Batsch ex Borkh – Первоцветные. Порядок <i>Dipsacales</i> – ворсянкоцветные.									
<i>Cyclamen coum</i> Mill. [<i>Cyclamen kuznetzovii</i> Kotov et Czernova]* – Пол. – лс	ККРК -3/ ЕКС/СИТЕС/ БК	1	-	-	-	-	-	-	-
Сем. <i>Ranunculaceae</i> Juss. – Лютиковые. Порядок <i>Ranunculales</i> – лютикоцветные.									
<i>Adonis vernalis</i> L. – Пол. – лсп, кшп, рдп, сл, рзн	ККРК -3//ЕКС ₂₀₁₁ СИТЕС	5	3	2	6	1	5	4	3
<i>Delphinium fissum</i> Waldst. et Kit. subsp. <i>pallasii</i> (Nevskii) Greuter et Burdet [<i>Delphinium pallasii</i> Nevskii] – Пол. - лсп, кшп, рдп, сп, ркс, ркс	ККРК -3	3-5	4*	+*	1-2*	+	6	-	3
<i>Pulsatilla halleri</i> (All.) Willd. subsp. <i>taurica</i> (Juz.) K.Krause [<i>P. taurica</i> Juz.; <i>P. lithophila</i> Kotov] – Пол. - сп, фр, со	ЭК/ККРК -3/ ЕКС ₁₉₉₈ ДБК	4-5	-	-	+	+	4	-	2-3
Сем. <i>Rosaceae</i> Juss. – розовые. Порядок <i>Rosales</i> – розоцветные.									
<i>Crataegus karadaghensis</i> Pojark. – К. – кш, рд	ККРК -3/ЕКС	1	+	+	2	1	-	+*	+
<i>Crataegus meyeri</i> Pojark. [<i>Crataegus stankovii</i> Kossyich] – Д-К. – кш, рд	ККРК -3	1-2	-	+*	-	1	-	+	-
<i>Crataegus orientalis</i> Pall. ex M. Bieb. subsp. <i>pojarkoviae</i> (Kossyich) Byatt [<i>Crataegus pojarkovae</i> Kossyich] – Д-К. – кш, рд	ЭК/ККРК-3/ ЕКС ₁₉₉₈	2	Ед	-	Ед	-	-	-	-
<i>Crataegus sphaenophylla</i> Pojark. – Д-К. – кш, кшп, рд, рдп, сп, рзн	ЭК/ККРК -3/ ЕКС ₁₉₉₈	5	3	+	+	2	+	+	+*
<i>Crataegus taurica</i> Pojark. – Д-К. – лс, кш, рд	ККРК -3/ЕКС ₁₉₉₈	5	2	+	2	+	+	+	+
<i>Crataegus tournefortii</i> Griseb. – Д-К. – кш, рд	ККРК -3	0	-	-	-	1	-	-	-
Сем. <i>Scrophulariaceae</i> Juss. – Норичниковые. Порядок <i>Lamiales</i> – ясноткоцветные									
<i>Verbascum orientale</i> (L.) All. [<i>Celsia orientalis</i> L.] – Оз. одн. – со, ркс, пкс, пгсэ	ККРК -3	+*	+*	+*	+*	-	+*	+*	-
<i>Verbascum phoeniceum</i> L. – Мон. – сл, сп	ККРК -3	Ед.	+*	-	-	-	-	-	-
<i>Verbascum pinnatifidum</i> Vahl. – Пол. – пгсэ, мп	ККРК -3	0	+*	+*	-	-	-	+	-
Сем. <i>Solanaceae</i> Juss. – пасленовые. Порядок <i>Solanales</i> – пасленоцветные.									
<i>Atropa bella-donna</i> L. – Пол. - лтп, лсп	ККРК -3/ККРФ-2б	-	-	-	-	+*	+	-	1
Сем. <i>Xanthorrhoeaceae</i> Dumort. (включая <i>Asphodelaceae</i>) – Ксанторреевые. Порядок <i>Asparagales</i> – спаржецветные.									
<i>Asphodeline lutea</i> (L.) Reichenb. – Пол. – рдп, сл, сп, фр	ККРК -3	-	-	-	-	6	6		-

<i>Asphodeline taurica</i> (Pall.) Endl. – Пол. – сп, фр, ркс	ККРК -3/ ККРФ-3в	6	5	5	6	6	6	6	6
<i>Eremurus spectabilis</i> M. Bieb. [incl. <i>E. thiodanthus</i> Juz.; <i>E. jungei</i> Juz.] – Пол. – кшп, рдп, фр, ркс, ргс	ККРК -3/ ККРФ-2а / ЕКС	3-4	-	-	-	1-2	5	-	2

Примечание: Гл. 1 – знаком ** отмечены два вида, интродуцированные на территорию Карадагского заповедника: *Cyclamen coum* и *Pinus brutia* (Шатко, Миронова 2000 б; Саркина, Миронова, 2015); жирным шрифтом выделены 29 видов, за которыми ведутся мониторинговые наблюдения; данные по жизненной форме заимствованы из «Биологической флоры Крыма» (Голубев, 1996) и имеют следующие условные обозначения: Д – дерево, К – кустарник, Д-К – дерево или кустарник, Пк – полукустарник, Пк-К – полукустарник или кустарник, Кч. – кустарничек, Пкч – полукустарничек, Пол – поликарпическая трава, Мон – двулетний или многолетний монокарпик, Пол-Мон – поликарпик-монокарпик, Одн – однолетник озимый или яровой, Мон-Одн – монокарпик или однолетник; условные обозначения биотопов, где произрастает вид, указаны в методике; для видов, находки которых сделаны другими авторами, приводятся литературные источники, ссылки на гербарные образцы или фотоснимки.

Гл. 2 – соэкологический статус видов имеет буквенные обозначения: ЭК – эндем Крыма, ККРК – Красная книга Республики Крым (2016), ККРФ – Красная книга Российской Федерации (2008), СИТЕС – Конвенция по международной торговле видами дикой флоры и фауны; СИТЕС-П2 – Приложение 2 к Конвенции по международной торговле видами дикой флоры и фауны; БК – Бернская конвенция; ДБК – Исправленные дополнения к Бернской конвенции; БК-П1 – приложение 1 к Бернской конвенции; ЕКС₁₉₉₈ – Европейский красный список 1998 г.; ЕКС₂₀₁₁ – Европейский красный список 2011 г.; ЕКС – Европейские красные списки 1998 и 2011 гг.; ККЧМ – Красная книга Черного моря.

Гл. 3 – 10 в верхней строке таблицы указан номер ПК: Карадагский горный массив – ПК 1, Енишарские горы с Тихой бухтой – ПК 2, хр. Тепе-Оба с мысом Ильи – ПК 3, хр. Узунсырт с Баракольской котловиной и озером Бараколь – ПК 4, горный массив Агармыш – ПК 5, район Кизилташ, включающий гору Сандык-Кая, хр. Сочарчикон-Кая и Гондарлы-Кая – ПК 6, п-ов Меганом с бухтой Капсель – ПК 7, горный массив Эчкидаг с Лисьей бухтой – ПК 8.

Гл. 3 – 10 – в нижних строках приводятся данные о виде: 0 – присутствие вида не подтверждено в течение 30 лет; (0) – вид включен в список на основании литературных данных, но присутствие не подтверждено; + – присутствие вида зафиксировано, но данные о численности отсутствуют; (+) – вид приводится на основании литературных данных, фотоматериалов или гербарных образцов, указанных в Гл. 1 после названия и информации о нем; известные данные общей ориентировочной численности вида на территории ПК указаны в баллах, где: Ед. – популяция вида имеет численность разновозрастных особей до 10 экземпляров, 1 – от 11 до 100, 2 – от 101 до 500, 3 – от 501 до 1000, 4 – от 1001 до 5000, 5 – от 5001 до 1000 000, 6 – свыше 1000 001.

Гл. 3–10 – знаком * обозначены виды, присутствие которых впервые нами отмечено или подтверждено на территории ПК ЮВК, но в ККРК этой информации нет.

В малочисленных популяциях, произрастающих компактно и занимающих небольшую площадь (менее 100 м²), подсчитывали все разновозрастные особи. Полученную численность вида на учетных площадках интерпретировали на всю площадь, занятую популяцией данного вида, а затем на всю территорию ПК, получая общую ориентировочную численность вида в пределах конкретного ПК.

Общая численность вида в аннотированном списке (табл. 3) приводится в баллах, где: Ед. – популяция численностью до 10 экземпляров, 1 – от 11 до 100, 2 – от 101 до 500, 3 – от 501 до 1000, 4 – от 1001 до 5000, 5 – от 5001 до 1000 000, 6 – свыше 1000 000 разновозрастных особей. Для некоторых редких видов, численность которых существенно меняется по годам, были организованы мониторинговые наблюдения на стационарных площадках (Миронова, Шатко, 2004).

Сравнительная оценка флористического разнообразия ПК дана с использованием индекса редкости видов (ИРВ) в %. (Кожаринов, Морозова, 1997). Индекс редкости видов ККРК (ИРВ) в % рассчитан по формуле: $ИРВ = N_i * 100 / S / A$, где N_i – число видов высших сосудистых растений ПК; S – число видов, имеющих статус охраны ККРК; A – площадь ПК в км². Индекс редкости видов (ИРВ) ККРФ в % рассчитан по той же формуле, но S – число видов, имеющих статус охраны ККРФ. Источником первичной информации стали инвентаризационные списки сосудистых растений ПК, опубликованные нами и данные других авторов, опубликованные позже (табл. 2).

При идентификации растений использовали флористические сводки (Вульф, 1927–1969; Определитель высших растений Крыма, 1972 под ред. Рубцова Н.И.; Определитель высших растений Украины, 1987; Флора европейской части СССР/Восточной Европы, 1974–2004; Черепанов, 1995). В случаях смены концепции вида, а также разночтений в таксономии и номенклатурных решений в России и за рубежом, придерживались номенклатуры, используемой в ККРК (2015 г.). Учтены также другие современные публикации по систематике и флористике (Серёгин, 2004, 2007; Ильинська, 2009; Рыфф, 2012, 2015, а, б; Каліста и др., 2013, 2015; Майоров, 1999; Кечайкин и др., 2018; Фатерыга, 2016; Фатерыга, 2019; Prina, 2009; Seregin, 2004, 2007, 2012; Shiyan, 2014; Fateryga A. и др., 2018). Латинские названия и объемы таксонов приводятся согласно современному чеклисту дикорастущих сосудистых растений Крыма (Ена, 2012). В списке РВ отделы растений перечислены в порядке от высших споровых к семенным. Таксоны ранга порядка, семейства и ниже (роды и виды в пределах семейств) расположены по алфавиту. В квадратных скобках указаны названия, под которыми виды приводились в опубликованных ранее конспектах флор и цитируемой литературе. По тексту статьи синонимы и авторы в названии таксона указаны только для растений, не включенных в списки охраняемых и неохраняемых видов (табл. 3, 9), а также при первом упоминании. Названия топонимов заимствованы из книг «Крым. Географические названия» (Белинский и др. 1998) и «Краткий географический словарь Крыма» (Ена В. и др., 2009).

В ходе полевых работ собрано более 4,5 тыс. листов гербария, основная часть которого находится в коллекции Карадагского природного заповедника (РНЕО) и гербария Главного ботанического сада РАН, Москва (МНА) (Миронова, Летухова, 2011). Учтены сборы Гербария Никитского ботанического сада (YALT), Института ботаники им. Н. Г. Холодного НАН Украины (KW), образцы гербария Биологического факультета Московского государственного университета (MW) и данные цифрового гербария MW (Seregin, 2018).

Результаты и обсуждение

Краткий обзор основных типов растительности изученных природных комплексов ЮВК. В системе ботанико-географического районирования территория ЮВК относится к Судакско-Феодосийскому району Горнокрымского округа Крымско-Новороссийской провинции Евксинской (Эвксинской) подобласти Средиземноморья (Дидух, 1992). Растительность здесь имеет черты, характерные как для Крымского лесного среднегорья и предгорья, так и Крымского лесо-шиблякового субсредиземноморья (Ена и др., 2004). Примечательно, что восточнее ПК 1, в районе пгт Коктебель практически сходятся границы Южного берега Крыма, Горного Крыма и Крымской Лесостепи, а южная граница Крымской степи – находится практически рядом, севернее Феодосии. Расположение исследуемого региона на стыке разных природных зон способствовало развитию богатого и разнообразного растительного мира. На территории ЮВК отмечены почти все типы растительности, имеющиеся в пределах Крыма: лесная, кустарниковая, нагорно-ксерофитная, степная, саванноидная, прибрежная и водная (Рубцов, 1958, 1978).

Высокоствольные тенистые мезофитные и ксеромезофитные леса (лт, лто) занимают незначительные площади на территории ЮВК (ПК 1, ПК 5, ПК 6, ПК 8, ПК 10) и произрастают в относительно увлажненных условиях на достаточно богатых темно-бурых лесных почвах, формируя верхний пояс (выше 400 м н. у. м.) растительности (Шеляг-Сосонко, 1980). Дубово-ясеневые и грабовые леса распространены на склонах гор и хребтов северных экспозиций, по типологии они сходны с лесами северного склона Главной гряды (Ена и др., 2004; Дидух, 1992).

Основные лесообразующие породы в этих сообществах *Quercus petraea* Liebl., *Fraxinus angustifolia* Vahl. subsp. *oxycarpa* (Willd.) Franko et Rocha Afonso [*Fraxinus oxycarpa* Willd.], *Fraxinus excelsior* L., *Ulmus glabra* Huds., сопутствующие виды, обычно: *Acer hyrcanum* Fisch. et Mey. subsp. *stevenii* (Pojark.) E. Murr. [*Acer stevenii* Pojark.], *Quercus robur* L., *Sorbus torminalis* (L.) Crantz и др. В слабо выраженном кустарниковом ярусе встречаются *Carpinus orientalis* Mill., *Cornus mas* L., *Euonymus europaea* L., *E. latifolia* (L.) Mill., *E. verrucosa* Scop., *Corylus avellana* L., *Frangula alnus* Mill, обычна *Hedera helix* L. Сильноразреженный травяной покров слагают типичные лесные виды.

Представляют интерес редкие для ЮВК сообщества на бурых горнолесных почвах с доминированием *Fagus sylvatica* L. (ПК 6, ПК 10) и фрагменты леса с его участием в районе Водяной балки (ПК 6) и на вершине Эчкидага (ПК 8). Особо примечателен Агармышский буковый лес (ПК 5), находящийся в крайней восточной точке своего распространения в Крыму.

К самому распространенному типу лесной растительности в ЮВК относятся сообщества, с доминированием *Quercus pubescens* Willd. (лс, лсо), которые образуют нижний (до 400–500 м н. у. м.) лесной пояс в ЮВК (Шеляг-Сосонко, 1975, 1980). Мезоксерофитные дубово-грабинниковые достаточно светлые и низкорослые ценозы произрастают на бурых горнолесных почвах. Кроме доминанты *Quercus pubescens* в их составе присутствует *Acer campestre* L., *Carpinus betulus* L., *Ulmus minor* Mill. [*U. carpinifolia* Rupp. ex Suckow], *Sorbus torminalis*. На более сухих склонах возрастает участие в сложении древостоя *Carpinus orientalis*, *Paliurus spina-christi* Mill., в некоторых ценозах характерным компонентом является охраняемый вид *Juniperus deltoides*. Кустарниковый ярус формируют виды типа *Cornus mas*, *Jasminum fruticans* L., встречаются также *Cornus sanguinea* L. subsp. *australis* (C. A. Mey.) Jav. [*Swida australis* (C. A. Mey.) Pojark. ex Grossh.], *Rhamnus cathartica* L., *Ligustrum vulgare* L., *Rosa canina* L., *R. spinosissima* L. [*R. tschatyrdagii* Chrshan.].

Светлые сосновые леса на территории всех ПК отсутствуют, но имеются искусственные посадки охраняемого *Pinus brutia* и обычного для Крыма *Pinus nigra* J. F. Arnold subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe [*Pinus pallasiana* D. Don]. Посадки сосны осуществлялись в ЮВК с конца 1920-х годов прошлого века и в настоящее время довольно широко распространены на ПК 1, ПК 3 и ПК 8.

Характерным типом древесной растительности в ЮВК является северо-восточный вариант кустарниковых зарослей средиземноморской области с преобладанием гемиксерофитных и ксерофитных листопадных кустарников (кш, кшо), отнесенных Н.И. Рубцовым (1958) к типу «шибляк». Растительность шиблякового типа произрастает в основном на коричневых почвах, ниже 400 м н. у. м., занимая преимущественно склоны южных экспозиций, а также русла балок и долин (Рубцов, Ларина, 1975). В этом типе сообществ *Quercus pubescens* обычно формирует первый ярус, где содоминантами являются *Paliurus spina-christi*, *Carpinus orientalis*, местами к ним присоединяется *Juniperus deltoides*. Встречаются заросли кустарников *Paliurus spina-christi*, *Prunus spinosa* L. Сообщества шиблякового типа по составу древесных пород и видов, слагающих травянистый покров, схожи с дубово-грабинниковыми лесами, но в их древостое, преобладают кустарники: виды родов *Crataegus* и *Rosa*; обычны, но не обильны *Hippocrepis emerus* (L.) Lassen subsp. *emeroides* (Boiss. et Sprun.) Lassen [*Coronilla emeroides* Boiss. et Sprun.], *Cotoneaster integerrimus* Medik., *C. tauricus* Pojark., *Ligustrum vulgare*, *Clematis vitalba* L. иногда встречается *Berberis vulgaris* L., *Sambucus ebulus* L., *S. nigra* L., *Sorbus umbellata* (Desf.) Fritsch [*Sorbus graeca* (Spach) Lodd. ex Schauer, *Sorbus taurica* Zinserl.].

Гелиофитные, ксерофитные редколесья со степным травостоем (рд, рдо) занимают значительные площади в нижнем поясе растительности в ЮВК (Рубцов, 1956). В состав древостоя, помимо древесных пород, формирующих редколесье

(*Quercus pubescens*, *Pistacia mutica*, *Juniperus excelsa*, *Juniperus deltoides*), произрастают *Acer campestre*, *Carpinus orientalis*, *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa*, *Pyrus communis* L., *P. elaeagrifolia* Pall., *Sorbus umbellata*. Ярус кустарников выражен слабо и включает виды, характерные для дубово-грабинниковых лесов и шибляковых сообществ. На каменистых участках по склонам гор и хребтов широко распространена *Cotinus coggygria* Scop.

Особую ценность представляют уникальные реликтовые редколесья с доминированием *Pistacia mutica*, а также можжевеловые леса и редколесья из *Juniperus deltoides* и *Juniperus excelsa*, относящиеся к древней и исходной растительности полуострова (Малеев, 1933, 1948; Шеляг-Сосонко, Дидух, 1975; Ларина, 1988), представляющие природный комплекс Средиземноморья Крыма. Можжевеловый лес и редколесье на Карадаге (ПК 1) с доминированием или участием можжевельника высокого имеют специфическую структуру и своеобразный облик, который придают им экзотические скалы руин стратовулкана юрского периода. Формация *Juniperus excelsa* является здесь самым восточным форпостом распространения по южному берегу Крыма. В районе пгт Краснокаменка (ПК 6) можжевеловый массив, находящийся на северной границе ареала произрастания вида в ЮВК, является одним из самых крупных (площадь более 450 га) можжевеловых насаждений Крымского лесного среднегорья, он не нарушен антропогенным воздействием и сохранился почти в первозданном виде.

Травянистые степные сообщества распространены по территории всех ПК, их наличие закономерно обусловлено как природными условиями, так и влиянием антропогенных факторов. Согласно географическому районированию Крыма (Дзен-Литовская, 1950; Лавренко, 1940), степные сообщества представлены ковыльно-злаковыми, бородачево-бедноразнотравными и дерновинно-злаковыми богаторазнотравными степями с каменистыми вариантами. По видовому составу и структуре травяная растительность ЮВК, напоминающая почти все подтипы степей, выделенные для Крыма, варьирует от луговых и настоящих степей до петрофитных и переходных к томиллярам ценозам.

Луговые степи (лс) – наиболее мезофильные травяные ценозы, занимают незначительные площади на территории ПК на черноземновидных, реже – темно-коричневых или каштановых почвах, преимущественно на северных и северо-восточных, относительно пологих склонах хребтов, а также встречаются в балках, ложбинах, на полянах и лесных опушках. Этот тип растительности характеризуется преобладанием в составе травостоя типичных элементов мезофильного и ксеромезофильного разнотравья, осок. Луговые степи отличаются довольно густым травостоем (проективное покрытие от 60–90% до 100%), а участие в их сложении полукустарничков, травянистых двудольных и однодольных эфемеров отличает их от равнинных луговых степей Европейской части России (Дзеволонский, 1926; Лавренко, 1956; Білик, Ткаченко, 1975). В структуре лугово-степных сообществ нередко присутствует ярус низких кустарников и полукустарников типа *Rosa gallica* L., *R. micrantha* Smith, *R. pygmaea* M. Bieb.

Степи настоящие, петрофитные и саванноидно-степные группировки произрастают в ксерофитных и мезоксерофитных условиях, на маломощных остепненных коричневых щебенистых почвах, преимущественно в нижнем и среднем поясе растительности, покрывая некрутые склоны балок, долин и четвертичных террас.

Настоящие степи (сн) с проективным покрытием от 50 до 80% представлены в основном типчаково-ковыльными, ковыльно-злаковыми, разнотравно-злаково-типчаково-ковыльными, бородачево-бедноразнотравными сообществами. Наибольшие площади занимают степи типчаковые с доминированием формации *Festuca valesiaca* Gaudin и ковыльные, с доминированием видов рода *Stipa*. В сложении сообществ

настоящей степи принимает участие разнообразное ксерофильное и мезоксерофильное разнотравье и злаки. Ранней весной, в период достаточного увлажнения грунта, вегетируют многочисленные эфемероиды и эфемеры.

Петрофитные степи (сп) особенно широко распространены в ЮВК и встречаются на относительно крутых, щебнисто-каменистых прогреваемых склонах со смытыми или слаборазвитыми коричневыми почвами, в основном в верхней части склонов холмов и гор. Наиболее характерны для петрофитного типа растительности в ЮВК типчаково-чабрецовые и чабрецово-асфоделиновые степи. Довольно разреженный травостой (проективное покрытие от 30 до 50%) этих сообществ состоит из типичных степных злаков и многолетнего разнотравья, но в их сложении возрастает роль кустарничков и полукустарничков типа *Teucrium chamaedrys* L., *Teucrium capitatum* L. [ранее определялся как *T. polium* L.] (Tutin & Wood, 1972; Govaerts et al., 2005–2018), *Thymus tauricus* Klokov et Des.-Shost. Борадачьевые степи с доминированием формации *Bothriochloa ischaetum* (L.) Keng., занимают промежуточное положение между настоящими и петрофитными степями, представляют средиземноморский тип растительности и довольно широко распространены на каменистых прогреваемых склонах в ЮВК.

Разнотравно-злаковые степи (рзн) довольно разнообразны по структуре и видовому составу, это преимущественно вторичные или производные ценозы нарушенных луговых или настоящих разнотравно-ковыльных степей после выпадения из их состава видов рода *Stipa*. Площади, занимаемые сообществами этого типа, расширяются в связи с увеличением антропогенных нагрузок в регионе на растительный покров под воздействием перевыпаса скота и вытаптывания.

На выпасаемых склонах нижней части гор и холмов, вдоль побережья в районе Тихой, Лисьей и Капсельской бухт, по днищу Баракольской котловины фрагментарно произрастают ксерофитные опустыненные и полупустынные степи на маломощных вариантах коричневых бескарбонатных почв, местами солончаковых и солонцеватых.

В составе этих типов степных сообществ характерно присутствие злаков *Poa bulbosa* L., видов рода *Elytrigia* (*Elytrigia obtusiflora* (DC.) Tzvelev [*E. elongata* (Host) Nevski], *E. repens* (L.) Nevski, *E. scythica*), а также разнотравья: полыней (*Artemisia austriaca* Jacq., *A. lerchiana* Stechm., *A. santonica* L. subsp. *santonica*, *A. scoparia* Waldst. et Kit., *A. taurica* Willd., *A. vulgaris* L.), молочаев (*Euphorbia agraria* M. Bieb., *E. falcata* L., *E. ledebourii* Boiss., *E. seguierana* Neck, *E. rigida*, *E. stricta* L.), кермеков (*Limonium gmelinii*, *L. platyphyllum* Lincz.). Местами обильно разрастается *Galatella villosa* (L.) Rchb. f. [*Crinitaria villosa* (L.) Grossh.], изредка встречается *Pholiurus pannonicus* (Host) Trin., немало эфемеров, сорных и полусорных растений.

Незначительные площади в районе Баракольской котловины, Двукорной бухты, на побережье морском и соленых озёр занимают редкие для ЮВК галофитные сообщества с проективным покрытием от 5 до 50%. Они формируются на солонцово-солончаковых почвах с сильным хлоридно-сульфатным засолением. На тяжёлых засоленных глинах, характерно произрастание галофитных сообществ с доминированием видов родов *Artemisia*, *Elytrigia* и *Limonium*, отмечается присутствие довольно редкого *Apera spica-venti* (L.) P. Beauv. subsp. *maritima* (Klokov) Tzvelev /*Apera maritima* Klokov/. В состав этого типа сообществ нередко входят злаки, выносящие засоление, полыни, разнообразные солянки: *Salsola laricina* Pall., *S. soda* L., *S. tragus* L. subsp. *ragus* /*S. australis* R. Br. p. p./, обычными компонентами являются *Camphorosma monspeliaca* L., *Petrosimonia brachiata* (Pall.) Bunge, *P. oppositifolia* (Pall.) Litv., *Puccinellia fominii* Bilik., *Suaeda altissima* (L.) Pall., *S. salsa* (L.) Pall. и др., встречаются также *Juncus articulatus* L., *J. gerardii* Loisel. Галофитные ценозы с преобладанием солянок разрастаются в Баракольской котловине (ПК 4), где на участках, лишенных водного покрытия в период пересыхания озера формируется солончак.

Саванноидно-степные сообщества (сс) сформировались в основном на месте степей, нарушенных выпасом скота, рекреацией или на бывших пашнях (Рубцов, 1965). Доминирующее положение в их структуре занимают весной эфемеры, а в летний период разрастаются многолетние злаки и разнотравье, характерно для разнотравно-злаковых нарушенных степей.

Степные сообщества всех типов отличаются высокой мозаичностью, не имеют четких границ между собой и даже на ограниченном пространстве могут плавно сменять друг друга в зависимости от типа грунта, каменистости почв и увлажнения биотопа.

Фриганоиды (фр) или нагорные ксерофиты занимают хорошо прогреваемые, особо каменистые участки, скалы, осыпи, а также встречаются фрагментарно среди степных, шибляковых и саванно-степных ценозов (Рубцов, 1956, 1958). Растительный покров в сообществах этого типа сильно разрежен (ОПП не превышает 30–40%). В их состав входят разнообразные по сочетанию петрофитные элементы, но доминантное положение занимают ксерофитные и мезоксерофитные кустарнички. Широко распространены в этом типе растительности формации *Alyssum tortuosum* Waldst. et Kit. ex Willd., *Artemisia alpina* Willd., *Veronica multifida* L. subsp. *capsellicarpa* (Dubovik) A. Jelen. [*Veronica multifida* L.], виды рода *Thymus*. Для фриганоидов характерен очень разреженный ярус петрофитных кустарников: *Prunus tenella*, *Cotinus coggygria*, *Cotoneaster tauricus*, *Juniperus deltoides*, *Rhamnus cathartica* L.

Преобладание на территории ПК склоновых форм рельефа и скальных обнажений определили наличие сильнорезреженных растительных группировок. В расщелинах скал, на обнажениях различных горных пород, каменистых осыпях (со) единично или небольшими куртинками закрепляются типичные петрофиты: *Arabis caucasica* Schlechtend, *Euphorbia petrophila* C. A. Mey., *Scrophularia rupestris*, *Seseli gummiferum* Pall. ex Smith. и др.

Разреженные растительные группировки (ркс) с проективным покрытием 10–40%, но чаще 10–15%, весьма разнообразные по структуре и видовому составу, занимают крутые открытые прогреваемые сухие склоны с подвижным глинисто-каменистым субстратом, со скелетными коричневыми почвами. На сильнокаменистых склонах, осыпях, встречаются не охраняемые, но достаточно редкие виды *Astrodaucus orientalis* (L.) Drude, *Asperula supina* M. Bieb. subsp. *supina* [*Asperula kotovii* Klokov], виды рода *Cephalaria* [*Cephalaria coriacea* (Willd.) Steud., *Cephalaria uralensis* (Murray) Roem. et Schult.], *Oxytropis pallasii* Pers, *Scrophularia canina* L. subsp. *bicolor* (Sibth. et Sm.) Greuter [*Scrophularia bicolor* Smith] и обычные *Bassia prostrata* (L.) Beck (*Kochia prostrata* (L.) Schrad), *Ephedra distachya* L., *Iberis simplex* DC. [*Iberis taurica* DC.].

Разреженные растительные группировки на каменисто-глинистых субстратах местами глубоко расчлененных эрозией склонов (ргс), также весьма разнообразны по видовому составу. В растительном покрове наряду с типичными петрофитами, встречаются виды, имеющие глубокую корневую систему, приспособленную к эрозионным склонам и экстремальным засушливым условиям произрастания.

Растительный покров морских береговых склонов ПК (ПК 1–3, ПК 7, ПК 8) имеет свою специфику. При удалении от побережья наблюдаются существенные различия в составе растительного покрова, как правило, сильно разреженного. Особый интерес представляют растительные группировки, фрагментарно распространенные в прибрежной литоральной полосе вдоль побережья от полуострова Меганом до мыса Святого Ильи (мп) и сохранившиеся в первозданном виде в наши дни на очень ограниченных участках Крымского побережья из-за тотальной застройки прибрежных земель. В числе обычных видов на побережье можно отметить *Cynanchum acutum* L., *Halocnemum strobilaceum* (Pall.) M. Bieb, *Juncus maritimus*, *Spergularia media* (L.) C. Presl /*Spergularia maritima* (All.) Chiov.

По берегам малочисленных в ЮВК водоемов, в руслах временных водотоков, на участках с дополнительным увлажнением вблизи источников или выходов грунтовых вод (увд), формируются сообщества, не отличающиеся большим видовым разнообразием и представляющие собой заросли трав: *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla [*Scirpus maritimus* L.], *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. subsp. *australis*, *Petrosimonia oppositifolia* (Pall.) Litv., *Puccinellia distans* (L.) Parl. Довольно редко в местах при повышенном увлажнении произрастают *Lythrum salicaria* L., *L. tribracteatum*, *Pulicaria dysenterica* (L.) Bernh. subsp. *uliginosa* Nyman [*P. uliginosa* Stev. ex DC.]. На участках с дополнительным увлажнением встречаются древесные растения: *Elaeagnus angustifolia* L., *Salix purpurea* L., *Tamarix ramosissima*, *T. tetrandra*. Площади, занятые растительностью такого типа, незначительны в засушливых условиях ЮВК.

Соотношение древесных закрытых и травяных открытых ценозов на исследуемых территориях ПК существенно различается. Леса занимают 70–85% площади на хр. Агармыш (ПК 5), в районе пгт Краснокаменка (ПК 6) и хр. Френк-Мезер (ПК 10); около 50% – на Карадаге и Эчкидаге (ПК 1, ПК 8). В районе Енишарских гор (ПК 2), хр. Узунсырт (ПК 4), полуострова Меганом (ПК 7) и Армутлукской долине (ПК 9) преобладают (70 до 80%) различные типы степных и нагорно-ксерофитных сообществ.

Анализ флоры сосудистых растений природных комплексов Юго-Восточного Крыма. Флора ЮВК характеризуется как наличием европейского степного и лесостепного элементов, так и присутствием видов Субсредиземноморья и Горного Крыма, которые находятся на северо-восточной границе своего распространения (Дидух, 1992). В составе флоры ПК ЮВК встречаются виды разных природных зон и экологической приуроченности; немало реликтовых, эндемичных и редких сосудистых растений.

Анализ данных флористических исследований и специальной литературы позволили составить список РВ 8-ми ПК ЮВК как имеющих статус охраны (табл. 3), так и не охраняемых, но редких для региона (табл. 9). Списки редкие виды ПК 9 и ПК 10 в данной работе не представлены, т. к. инвентаризация сосудистых растений этих территорий не завершена. Сведения, имеющиеся в настоящее время о редких охраняемых в ККРФ и ККРК видах (основная биоморфа, биотопическая приуроченность, соэкологический статус, распространение в пределах ПК, общая ориентировочная численность) приведены в табл. 3.

Общий список редких сосудистых растений 8-ми ПК с учетом данных ККРФ (2008) и ККРК (2015), включает 154 видов, относящихся к 44 семействам и 104 родам, что составляет (51,9) 52% от 297 таксонов сосудистых растений охраняемой флоры Крыма и 6,1% от 2536 видов и подвидов всей крымской флоры (Ена, 2012). В настоящее время два вида (*Blackstonia perfoliata*, *Teesdalia coronopifolia*), не учитывались при анализе флоры РВ ЮВК, поскольку они, возможно, исчезли или ошибочно приводились на территории ПК 1. Вызывает сомнение присутствие во флоре некоторых ПК еще 11 видов, не обнаруженных за последние 30 лет: *Arum italicum* (ПК 1), *Astragalus ponticus* (ПК 1), *Crambe pinnatifida* (ПК 1), *C. steveniana* (ПК 1), *Crataegus tournefortii* (ПК 1), *Epipactis palustris* (ПК 1, ПК 8), *Nitraria schoberi* (ПК 1), *Orchis militaris* (ПК 1), *Rumex scutatus* subsp. *hastifolius* (ПК 1), *Verbascum pinnatifidum* (ПК 1), *Sedum rubens* (ПК 1).

За период после публикации конспектов флор (1995–2015 гг.) было установлено произрастание таких редких видов как *Epipactis krymmontana* на территории ПК 1 (Фатерыга А., Фатерыга В., 2016), *Anthericum liliago* на территории ПК 8 (Рыфф, 2012). В мае 2018 г. на северном предвершинном склоне г. Сандык-Кая (ПК 6), вблизи массива высокоствольного ясеневско-скальнодубового леса на крупнокаменистой осыпи при дополнительном увлажнении краеведом-любителем В.М. Анваровым отмечена пока

единственная в ЮВК популяция *Gladiolus imbricatum* (ПК 6), численностью более 100 разновозрастных особей. Большой интерес представляют популяции *Tulipa biflora*, произрастающие вдалеке от морского побережья. В 2009 году В.М. Анваровым этот вид был обнаружен на известняковом, каменистом участке в предвершинной части хр. Гондарлы-Кая (ПК 6), на расстоянии, около 6 км от Черноморского побережья, в составе нагорно-ксерофитного сообщества. В апреле 2019 года в пределах ПК 10, этим же краеведом отмечено 3 фрагмента популяции *Tulipa biflora* на склонах холмов в центре Армутлуркской долины среди разреженного степного травостоя в 3-х км от северо-западной границы Карадагского заповедника (ПК 1) и в 3,5 км от морского побережья. В список охраняемых видов на основании гербарных образцов коллекции МГУ (MW), внесен ранее, по-видимому, пропущенный однолетник *Buglossoides tenuiflora*.11

Более половины охраняемых видов (89) относятся к 8 семействам, что составляет 58,4% от общего числа таксонов, имеющих созологический статус. В числе этих семейств: Orchidaceae (27 видов), Poaceae (13), Fabaceae (12), Brassicaceae (11), Ariaceae (7), Caryophyllaceae (7), Rosaceae (6), Asparagaceae (6).

Виды, имеющие статус охраны, преимущественно многолетние растения, в их числе деревья (Д) – 4, кустарники (К) – 2, виды, произрастающих в форме как дерева, так и кустарника (Д-К) – 7, полукустарники (Пк) – 1, кустарнички (Кч) – 2, полукустарнички (Пкч) – 15, поликарпические травы (Пол) – 104. Два вида могут иметь форму как поликарпической травы, так и монокарпической: *Allium siculum* subsp. *dioscoridis* [*Nectaroscordum meliophilum*] (Миронова, Шатко, 2011 б), *Glaucium flavum* (Фатерыга, 2018).

Малолетних и однолетних трав в списке РВ всего 17 (18): 3 монокарпика (Мал.), 13 (14) однолетников озимых и яровых (Оз. Одн., Яр. Одн.), 1 (*Astrodaucus litoralis*) монокарпик или однолетник, что составляет среди охраняемых видов 12,3% (рис. 2).

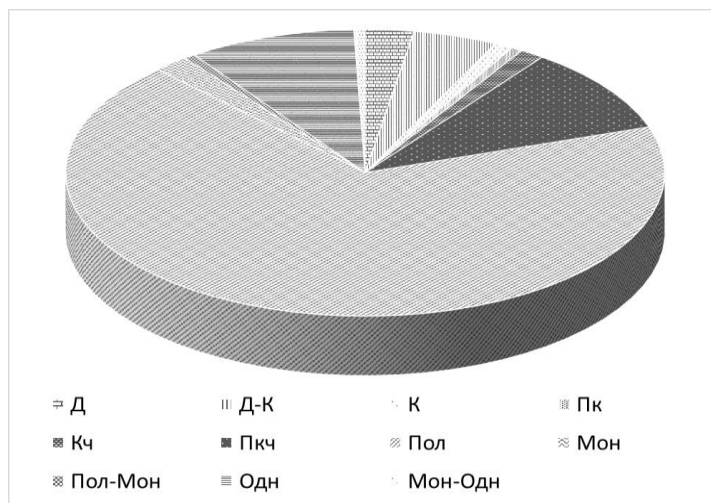


Рис. 2. Соотношение числа охраняемых сосудистых растений разных жизненных форм, %

Незначительное число однолетних и малолетних растений среди охраняемых видов, по-видимому, связано с тем, что они реже попадают в поле зрения ботаников при маршрутном обследовании территории. Среди однолетних видов преобладают эфемеры и растения, численность которых колеблется по годам в зависимости от гидротермических условий сезона и состояния биотопа. Данные о числе мест произрастания и численности популяций таких таксонов при одноразовом обследовании территории выявить сложно, поэтому существует реальная опасность потери видов именно в этих группах растений.

На основе существующих в настоящее время флористических материалов проведена сравнительная оценка природных комплексов ЮВК по общему числу видов

сосудистых растений, произрастающих на их территории и наличие в составе флоры редких и эндемичных растений.

За период после публикации конспектов флор ПК ЮВК (1995–2015 гг.) списки сосудистых растений ПК ЮВК неоднократно дополнялись и корректировались в связи с обнаружением новых для территорий ПК видов, изменениями в понимании объёма таксонов, переходом крымских ботаников от монотипической концепции вида к политипической (Ена, 2012). Более всего претерпели преобразования конспекты флор ПК 1, ПК 2, ПК 6, поскольку их территории чаще посещались ботаниками и краеведами. Общее число видов сосудистых растений ПК 1 в настоящее время, по нашему мнению, достигло 1183 вида, а не 1200, как предполагается авторами последней публикации (Фатерыга, 2019). При определении общего числа сосудистых растений на территории ПК 1, учтены обнаруженные за этот период 22 новых таксона (включая редкий *Scabiosa praemontana* Privalova), 3 вида из старых гербарных сборов Д.П. Сырейщиковой (Фатерыга, 2019). Исключено из списка флоры заповедника 13 видов растений, в том числе редкие: *Blackstonia perfoliata*, *Crambe aspera*, *Teesdalia coronopifolia*. Не включены во флористический список виды на основании гербарных сборов с территории Карадага почти 100-летней давности и гибриды, наличие которых не подтверждалось после их первоначальных сборов. Учитывая мощное антропогенное воздействие на территорию ПК 1 до организации заповедника и климатические изменения, произрастание этих таксонов в настоящее время сомнительно.

Общее число видов сосудистых растений изменилось и на других ПК ЮВК. В результате списки высших сосудистых растений пополнились на территории ПК 1 на 19 видов, ПК 2 на 21 вид, ПК 6 на 82, ПК 7 на 3, ПК 8 на 3 таксона. Сравнительная оценка флористического разнообразия ПК ЮВК приведена в таблице 4.

Таблица 4.

Сравнительная оценка флористического разнообразия ПК ЮВК по общему числу сосудистых растений и числу редких охраняемых таксонов

№ Природного комплекса (ПК)							
1	2*	3	4	5**	6	7	8
Общая площадь ПК в км ² (А)							
21	16	29	18	38	28	27	23
Число видов сосудистых растений ПК							
1183	671	966	769	834	886	892	918
Число видов сосудистых растений на 1 км ²							
56,3	41,9	33,3	42,7	21,9	31,6	33,0	39,9
Число редких видов сосудистых растений ККРК во флоре ПК (S)							
118	89	90	70	65	86	87	101
Число редких видов сосудистых растений ККРК на 1 км ² ПК							
5,6	5,6	3,1	3,9	1,7	3,1	3,2	4,4
% редких видов ККРК от числа сосудистых растений ПК							
10,1	13,4	9,3	9,2	7,7	9,7	9,6	10,9
Индекс редкости видов ККРК - ИРВ в %*							
0,48	0,84	0,32	0,51	0,20	0,35	0,36	0,47
Число редких видов сосудистых растений ККРФ во флоре ПК							
41	30	33	26	27	34	29	40
Число редких видов сосудистых растений ККРФ на 1 км ² ПК							
2,0	1,9	1,1	1,4	0,7	1,2	1,1	1,7
% редких видов ККРФ от числа сосудистых растений ПК							
3,5	4,5	3,4	3,4	3,2	3,8	3,3	4,4

Продолжение таблицы 4.

Индекс редкости видов ККРФ - ИРВ в %*							
0,17	0,28	0,12	0,19	0,09	0,14	0,12	0,19
Число охраняемых крымских эндемиков (ЭК)							
17	13	10	10	10	15	13	14
Число охраняемых ЭК на 1 км ² ПК							
0,8	0,8	0,3	0,6	0,3	0,5	0,5	0,6
% охраняемых ЭК от числа сосудистых растений ПК							
1,5	1,9	1,0	1,3	1,2	1,7	1,5	1,5

Примечания: *Данные по флоре ПК 2 представлены Беляниной Н.Б. и Шатко В.Г. (Белянена, Шатко, 1998, 2000), по ПК 5 – Каменских Л.Н. (Каменских, 2011); ** при оценке видового флористического разнообразия территории и определении индекса редкости видов не учитывали 2 вида, интродуцированные на территорию Карадагского заповедника. Методы расчета индексов ИРВ изложены в разделе «Материалы и методы исследований».

На территориях ПК ЮВК отмечено от 26 (ПК 4) до 41 (ПК 1) вида из Красной книги Российской Федерации (2008), число таксонов, включенных в ККРК, колеблется в пределах от 65 (ПК 5) до 101 (ПК 8) и 118 (ПК 1). Самое высокое видовое разнообразие и число видов на 1 км² отмечены на территории ПК 1, ПК 2, ПК 4. Это связано как со спецификой природных условий, разнообразием биотопов и размеров ПК, так и степенью изученности этих территорий. Наблюдается снижение числа редких видов на 1 км² при увеличении площади ПК, поэтому наименьшего значения эти параметры достигают на территории хр. Агармыш (ПК 5) (табл. 4). Наибольшее значение индекса редкости зарегистрировано на Карадаге, Енишарах, Узунсырте и Эчкидаге (ПК 1, ПК 2, ПК 4, ПК 8). Значимость и достоверность данных полученных с использованием выше указанных параметров в значительной степени зависит от тщательности проведения инвентаризационных работ, полноты и точности составленных флористических списков. При наличии максимально полных списков сосудистых растений создается возможность осуществлять сравнительный анализ флор ПК не только в пределах одного региона, но и разных физико-географических зон (Миронова, 2017а).

В числе видов, включенных в Красные книги РФ и РК, 64 сосудистых растений (42,1%) имеют охранные статусы и другого уровня. В Европейском Красном списке животных и растений (ЕКС 1998 и 2011 гг.) значится 52 вида; 29 таксонов включено в список Конвенции по международной торговле видами дикой флоры и фауны (СИТЕС), 1 вид в дополнение 2 к СИТЕС; 9 – в список Бернской конвенции (БК), 1 – в исправленное дополнение к Бернской конвенции (ДБК), 6 – в Красную книгу Черного моря (табл. 3, 4).

Показателями специфичности и своеобразия флоры можно считать наличие и число в ее составе эндемичных растений. В результате ревизии крымского флористического эндемизма (Ена, 2001, 2002) во флоре Крыма число эндемиков снизилось до 106 видов и подвидов, из которых менее половины (40 видов, 38%), в настоящее время имеют охранный статус ККРФ и ККРК; в их числе 21 вид произрастает на территории исследованных ПК ЮВК, что составляет около 19,8% от общего числа эндемиков Крыма и 52,5% от охраняемых. Число охраняемых эндемичных растений в отдельных ПК колеблется от 10 (ПК 3–5) до 17 (ПК 1), процент охраняемых ЭК от числа сосудистых растений самый низкий отмечен на территории ПК 3, самый высокий на территории ПК 2 и ПК 6 (табл. 3, 4).

Список редких видов ПК ЮВК претерпел значительные изменения после издания ККРК (2015) в сравнении с предыдущими сводками о редких видах (Миронова, Шатко, 2004, 2011б; Миронова и др. 2008, 2012). Впервые получили государственный охранный статус 30 видов, произрастающих на территории изученных ПК. В их числе оказались растения, имеющие широкое распространение в Крыму и произрастающие достаточно многочисленными популяциями: *Capparis herbacea* (ПК 1–10), *Genista*

albida (ПК 1–10), *Iris pumila* (ПК 1–10), *Hesperis steveniana* (ПК 1, ПК 5, ПК 6, ПК 8, ПК 10), *Linum pallasianum* (ПК 1–10), *Paronychia cephalotes* (ПК 1–10), *Sideritis syriaca* (ПК 1–10) и др. Необходимо отметить, что, несмотря на высокую численность популяций этих растений на территории Крыма, включение их в ККРК вполне обосновано, поскольку эти виды нередко имеют важную ценообразующую роль в сложении сообществ, являются доминантами или содоминантами, в их числе: *Asphodeline taurica* (ПК 1–8, ПК 10), *Juniperus deltoides* (ПК 1, ПК 5–8, ПК 10), *Hedysarum tauricum* (ПК 1–10), *Scilla bifolia* (ПК 1–10), *Stipa capillata* (ПК 1–10) и др.

Ограниченное число мест произрастания или невысокая численность популяций в ПК ЮВК характерна для ранее не охраняемых видов: *Argusia sibirica* (ПК 2, ПК 3, ПК 7, ПК 8), *Anthericum liliago* (ПК 8), *Cakile maritima* subsp. *euxina* (ПК 1–3, ПК 7, ПК 8), *Krascheninnikovia ceratoides* (ПК 2–4, ПК 7, ПК 8), *Ferula caspica* (ПК 2–4, ПК 7), *Prangos trifida* (ПК 2), *Rindera tetraspis* (ПК 2, ПК 4), *Sedum rubens* (ПК 1, ПК 6, ПК 7), *Trachomitum venetum* (ПК 2, ПК 3, ПК 7), *Satureja montana* subsp. *taurica* (ПК 5, ПК 8), *Scilla sibirica* (ПК 5) и др.

Материалы наших многолетних флористических исследований дали дополнительную информацию о распространении видов в ЮВК. В некоторых очерках ККРК отсутствовали указания на присутствие во флоре изученных ПК ряда видов, или приведены сведения о том, что в настоящее время их произрастание не подтверждено. Нами подтверждены или зафиксированы ранее не отмеченные места произрастания для *Arum italicum* subsp. *albispalum* (ПК 5, ПК 6), *Astrodaucus littoralis* (ПК 1–3, ПК 7, ПК 8), *Conringia clavata* (ПК 1, ПК 2, ПК 4, ПК 7), *Crithmum maritimum* (ПК 7), *Eryngium maritimum* (ПК 7), *Heracleum ligusticifolium* (ПК 6, ПК 8), *Allium nathaliae* (ПК 5), *Asparagus maritimus* (ПК 3, ПК 7), *Scabiosa praemontana* (ПК 1–3, ПК 5–8), *Scilla sibirica* (ПК 5), *Anacamptis pyramidalis* (ПК 7), *Cephalanthera damasonium* (ПК 3, ПК 7), *C. longifolia* (ПК 5, ПК 6), *C. rubra* (ПК 5), *Dactylorhiza romana* (ПК 5, ПК 6), *Limodorum abortivum* (ПК 7), *Neottia nidus-avis* (ПК 1, ПК 5, ПК 6), *Neottia ovata* (ПК 5, ПК 8), *Platanthera bifolia* (ПК 3), *Stevaniella satyrioides* (ПК 5, ПК 6), *Anthemis sterilis* (ПК 5), (Дидух, 1981), *Onosma polyphylla* (ПК 2–4) и др. (табл. 3).

Дополнительное представление о пространственном распространении видов в ЮВК можно получить при анализе данных их встречаемости в пределах конкретных ПК. Во флоре всех 8-ми ПК произрастает 27 видов (18%) охраняемых растений: *Adonis vernalis*, *Anacamptis morio*, *A. pyramidalis*, *Crataegus sphaenophylla*, *C. taurica*, *Genista albida*, *Hedysarum candidum*, *H. tauricum*, *Onobrychis pallasii*, *Orchis purpurea*, *O. simia*, *Paeonia tenuifolia*, *Paronychia cephalotes*, *Rumia crithmifolia*, *Salvia scabiosifolia*, *Scilla bifolia*, *Stipa pulcherrima* и др. На территории 7-ми ПК отмечено 18 видов, 13 видов произрастают в растительном покрове 6-ти ПК, 18 – в 5-ти ПК, 21 – в 4-х ПК (табл. 3).

Зафиксировано произрастание 17 редких таксонов на территории 3-х ПК: *Asphodeline lutea* (ПК 5, ПК 6, ПК 10), *Cerastium biebersteinii* (ПК 1, ПК 6, ПК 8), *C. bulgaricum* (ПК 1, ПК 6, ПК 8), *Elytrigia stipifolia* (ПК 1, ПК 2, ПК 8), *Elytrigia strigosa* (ПК 1, ПК 4, ПК 5), *Epipactis microphylla* (ПК 1, ПК 6, ПК 8), *Neottia nidus-avis* (ПК 1, ПК 5, ПК 6), *Trachomitum venetum* (ПК 2, ПК 3, 8) и др. В пределах только двух ПК из 8-ми, отмечено 20 видов: *Arum italicum* subsp. *albispalum* (ПК 5, ПК 6), *Asparagus maritimus* (ПК 3, ПК 7), *Brassica cretacea* (ПК 3, ПК 4), *Crambe pinnatifida* (ПК 1, ПК 7), *Crataegus tournefortii* (ПК 1, ПК 5), *Crithmum maritimum* (ПК 1, ПК 7), *Cleome ornithopodioides* subsp. *canescens* (ПК 1, ПК 3), *Lepidium turczaninowii* (ПК 3, ПК 9), *Platanthera bifolia* (ПК 3, ПК 8), *Heracleum ligusticifolium* (ПК 6, ПК 8), *Neottia ovata* (ПК 5, ПК 8), *Ophrys apifera* (ПК 3, ПК 6), *Rindera tetraspis* (ПК 2, ПК 4), *Rumex scutatus* subsp. *hastifolius* ПК 1, ПК 4), *Stevaniella satyrioides* (ПК 5, ПК 6), *Satureja montana* subsp. *taurica* (ПК 5, ПК 7), *Tulipa sylvestris* subsp. *australis* (ПК 2, ПК 6), *Sedum rubens* (ПК 6, ПК 7) и др. Только на территории одного ПК зарегистрировано произрастание 19 видов: *Allium siculum* subsp. *dioscoridis* (ПК 1), *Anthericum liliago* (ПК 8), *Avena barbata*

(ПК 7), *Coeloglossum viride* (ПК 5), *Epipactis krymmontana* (ПК 1), *E. palustris* (ПК 6), *Gagea bulbifera* (ПК 2), *Gladiolus imbricatum* (ПК 6), *Globularia trichosantha* (ПК 5), *Notholaena marantae*. (ПК 1), *Orchis militaris* subsp. *stevenii* (ПК 3), *Phelypaea coccinea* (ПК 4), *Prangos trifida* (ПК 2), *Rhaponticoides taliewii* (ПК 4), *Scilla siberica* (ПК 5), *Sternbergia colchiciflora* (ПК 3), *Triticum boeoticum*. (ПК 3), *Vitex agnus-castus* (ПК 7) (табл. 3). Особо ценна находка в начале июне 1996 года малочисленной популяции (7-ми разновозрастных особей) *Comperia comperiana* (Миронова, 1999а; Миронова, Шатко, 2001), у подножья приморского склона Эчкидага, в средней части Сухого оврага Лисьей бухты, вблизи ручья, среди разнотравно-злакового травостоя на поляне сильно разреженного кустарникового сообщества (ПК 8).

Вид – это система ценопопуляций, поэтому для оценки его состояния и перспектив сохранения важна информация о числе популяций, возрастной структуре и численности особей в них. На исследуемой территории ПК имеются данные о численности популяций только для 43 видов. Малочисленными популяциями (до 10 особей) в пределах некоторых ПК в ЮВК представлены 15 таксонов: *Arum italicum* subsp. *albispatham*, *Comperia comperiana*, *Epipactis krymmontana*, *Neottia ovata* и др.

Популяциями численностью не более 100 особей в условиях ПК произрастает 20 видов, в их числе *Brassica cretacea*, *Cakile maritima*, *Crambe pinnatifida*, *Crataegus tournefortii*, *Cephalanthera damasonium*, *C. longifolia*, *C. rubra*, *Cerastium bulgaricum*, *Epipactis helleborine*, *E. microphylla*, *Euphorbia rigida*, *Dactylorhiza romana*, *Heracleum ligusticifolium*, *Neottia nidus-avis*, *Ophrys apifera* (Летухова, Потапенко, 2017), *Trachomitum venetum*.

С численностью до 500 экз. разновозрастных особей описано 19 популяций РВ: *Cleome ornithopodioides* subsp. *canescens*, *Gladiolus imbricatum*, *Ophrys oestriifera*, *Orchis punctulata*, *Orchis purpurea*, *Glaucium flavum*, *Platanthera chlorantha* и др. Для 11 видов характерно произрастание популяциями численностью до 1000 экз., которая, впрочем, незначительно колеблется по годам. Наблюдается возрастание числа особей в популяциях, появление новых мест обитания для 12 видов растений: *Anacamptis morio*, *A. pyramidalis*, *Orchis simia*, *Neotinea tridentata*, *Himantoglossum caprinum* и др. Состояние популяций 23 видов можно оценить как нормальное, их численность высока (более 1000 экз. особей), колебания численности особей незначительны, а число мест произрастания относительно стабильно.

Особенности распространения охраняемых сосудистых растений по основным биотопам в пределах природных комплексов ЮВК. Пространственное переплетение климатических зон (горных лесов, степей, сухих субтропиков), почв (коричневых, бурых, горнолесных, черноземных и др.), сложный рельеф ПК способствуют дифференциации растительного покрова, обуславливают произрастание видов разной биотической приуроченности на сравнительно небольшой территории ПК ЮВК

В настоящее время научно обосновано, что сохранение фитоценологического разнообразия, включая редкие таксоны, возможно лишь при сбережении мест произрастания видов, т. е. биотопов со всем набором биотических и абиотических параметров их характеризующих. В Европе разрабатываются различные варианты классификации биотопов, в числе которых в настоящее время наиболее совершенной является EUNIS Habitat Classification (Davies et al., 2004). На этой классификации базируется существующая и перспективная природоохранная система континента (Рыфф, 2017 а). Перечень биотопов Европы, находящихся под угрозой исчезновения и выделенных на основании этой классификации, утвержден Приложением 1 к Резолюции № 4 Бернской конвенции («Конвенция об охране дикой фауны и флоры и природных сред обитания в Европе»), но в нем не полностью представлено всё многообразие биотопов Крымского полуострова. В Крыму, включая его юго-восточную часть, работы по классификации биотопов, по мнению Л.Э. Рыфф, находятся на начальной стадии, но публикации по этой теме для ЮВК уже имеются (Рыфф, 2017а, б).

Безусловно, классификация биотопов Юго-восточного Крыма, в связи с разнообразием и спецификой природных условий региона, требует углубленных и целенаправленных исследований. В данной публикации, ввиду того, что система классификации европейских биотопов EUNIS (Davies et al., 2004) не завершена, ограничиваемся общей их характеристикой на высшем уровне иерархии и не ставим цель – определение места выделенных нами биотопов в системе Европейской классификации биотопов. Биотоп в данной работе трактуется, согласно Б.М. Миркину и Г.С. Розенбергу (1983), как участок пространства со свойственным ему комплексом абиотических и биотических условий и являющийся элементарной единицей системы природных территорий. Непосредственные наблюдения за состоянием растений в местах произрастания с различными биотическими и абиотическими условиями дали возможность определить приуроченность и предпочтение РВ к конкретным биотопам. В пределах, исследованных ПК нами условно выделены 22 биотопа, краткая характеристика которых приводится в табл. 5.

Таблица 5.

Основные биотопы с редкими охраняемыми видами на территории ПК ЮВК

№	Характеристика биотопа	*УБ
1	Мезофитные и ксеромезофитные тенистые высокоствольные леса с разреженным травостоем из лесных видов в верхнем высотном поясе гор на богатых бурых горнолесных почвах	лт
2	Опушки и поляны тенистых высокоствольных лесов с лесной или луговой травяной растительностью на бурых горнолесных или луговых черноземовидных почвах	лтп
3	Мезоксерофитные среднерослые и низкорослые светлые леса в среднем и нижнем высотном поясе хребтов и гор на бурых горнолесных почвах	лс
4	Опушки и поляны мезоксерофитных среднерослых и низкорослых светлых лесов со степной и лугово-степной растительностью на луговых черноземовидных почвах	лсп
5	Средиземноморско-Эвксинские и Понто-Сарматские мезоксерофитные заросли листопадных кустарников и шибляковые низкорослые дубово-грабинниковые сообщества в среднем и нижнем высотном поясе хребтов и гор, а также в балках и оврагах на бурых горнолесных или коричневых почвах	кш
6	Опушки и поляны мезоксерофитных зарослей листопадных кустарников и шибляковых низкорослых дубово-грабинниковых сообществ с мезоксерофитной степной и лугово-степной растительностью на коричневых почвах	кшп
7	Гелиофитные, ксерофитные редколесья с доминированием <i>Juniperus excelsa</i> и <i>Juniperus deltoides</i> [<i>Juniperus oxycedrus</i>], <i>Pistacia mutica</i> , <i>Quercus pubescens</i> (можжевельное, фисташково-можжевельное, дубово-фисташковое, дубовое) на коричневых почвах	рд
8	Опушки и поляны гелиофитных и ксерофитных редколесий с остепненным травостоем на коричневых почвах	рдп
9	Ксеромезофитная луговая степь на различных стабильных субстратах с развитыми черноземовидными луговыми почвами	сл
10	Ксерофитная настоящая степь (типчакная, ковыльная, бородачевая) с сомкнутым травостоем, хорошо развитой дерниной на различных стабильных, субстратах с развитыми, преимущественно коричневыми, почвами	сн
11	Ксерофитные петрофитные степи с несомкнутым или слабо сомкнутым покровом: асфоделиновые (с участием или доминированием <i>Asphodeline taurica</i>), бородачевые (с доминированием <i>Bothriochloa ischaemum</i>), разнотравно-злаковые (обычно участие полукустарничков и кустарничков) на каменистых и щебнистых прогреваемых склонах со смытыми или слабо развитыми коричневыми почвами, а также на глинистых продуктах выветривания известняков, песчаников, конгломератов и других горных пород	сп

Продолжение таблицы 5.

12	Мезоксерофитные разнотравно-злаковые сообщества на коричневых почвах и типчаково-крымскополянские степи на тяжёлых глинах, нередко ранее нарушенные выпасом скота	рзн
13	Опустыненные степи с доминированием рода <i>Artemisia</i> и <i>Galatella villosa</i> на маломощных солончаковых и солонцеватых вариантах коричневых почв и галофитные сообщества с доминированием видов родов <i>Elytrigia</i> и <i>Limonium</i> на тяжёлых засоленных глинах.	огс
14	Ксерофитные саванноидно-степные сообщества однолетников средиземноморского происхождения или вторичные на месте степных в нижнем высотном поясе хребтов и гор на коричневых почвах	сс
15	Фриганоидные ксеро-термофильные сообщества на особо каменистых участках, осыпях различных типов пород, на сильно структурированных скелетных, преимущественно бескарбонатных, коричневых почвах	фр
16	Не сомкнутые ксерофитные петрофитные растительные группировки (пионерные) однолетников-эфемеров и многолетников, а также единичные хазмофиты субгоризонтальных поверхностей скал, каменистых обнажений, щебенистых осыпей из разных пород (магматических, конгломератов, рифогенных верхнеюрских известняков и т. д.)	со
17	Разреженная полукустарничковая ксеро-термофильная растительность на крутых открытых эрозионных склонах гор, хребтов, балок, на подвижном каменистом субстрате (осыпях), флишевых обнажениях из разных горных пород со скелетными коричневыми почвами	ркс
18	Разреженная ксеро-термофильная растительность открытых эрозионных склонов разной крутизны гор, хребтов, балок, на подвижном глинистом субстрате (включая бедленды), обнажениях глинистых сланцев таврической серии, тяжелых юрских и меловых глинах	ргс
19	Термофильная сильно разреженная растительность приморских глинисто-каменистых склонов, скальных обрывов, щебнистых осыпей из продуктов выветривания глинистых сланцев	пкс
20	Сильно разреженная ксерофитная (солончаковая) степная, галофитная и псаммофитная растительность на каменисто-глинистых и сланцевых приморских обрывах (включая бедленды), береговых клифах, абразионных морских террасах в зоне воздействия морского аэрозоля на коричневых солончаковых и солонцеватых почвах и засоленных глинах	пгсэ
21	Фрагментарно встречающаяся однолетняя и многолетняя галофитная, псаммофитная, гало-нитрофитная растительность песчаных и галечниковых пляжей морского побережья, включая сообщества приморских дюн	мп
22	Мезофитная галофильная растительность берегов водоемов, ручьев, прудов, русел временных водотоков, мест с дополнительным увлажнением (включая выходы грунтовых вод), пересыхающих и непересыхающих внутренних озёр, включая пересыхающее солёное оз. Бараколь	увд

Примечание: * УБ – условные обозначения, используемые в таблице 3.

Распространение и численность РВ в пределах ПК определяется площадью его фитоценотического ареала, размером экологической амплитуды, наличием соответствующих экотопических условий и числом разных типов экотопов, в которых вид может произрастать.

В лесных тенистых высокоствольных сообществах (лт) ПК ЮВК встречается 43 РВ. В составе древостоя отмечается присутствие охраняемого вида *Tilia dasystyla*. В травяном ярусе, под пологом деревьев, произрастает 18 видов, внесенных в ККРК, но только 5 из них, практически, не выходят из под полога деревьев на поляны и опушки, в числе которых *Allium siculum* subsp. *dioscoridis* (ПК 1). В виде малочисленных популяций в этом типе леса произрастает *Arum italicum* subsp. *albispatham*,

Coeloglossum viride (ПК 5), *Steeniella satyrioides* (ПК 5, ПК 6). На полянах и опушках различных типов тенистых лесных сообществ (лтп) в составе лесного, лугового и лугово-степного разнотравья отмечено 26 редких видов (табл. 3) Только в затененных и относительно увлажненных местах различных лесных сообществ встречаются *Epipactis helleborine* subsp. *levantina* (ПК 1, ПК 5, ПК 6, ПК 8), *E. krymmontana* (ПК 1).

В светлых и низкорослых дубовых лесах (лс) произрастает 63 редких таксона. В древесный ярус входит 6-ть РВ: *Crataegus taurica*, *Juniperus deltoides*, *J. excelsa*, *Pistacia mutica*, *Tilia dasystyla*. В травостое под кронами деревьев отмечено 24 вида. На опушках и полянах среди лугово-степного и степного травостоя (лсп) встречается 39 редких таксона, большинство из которых отмечено и в других типах мезофитных и ксеромезофитных травяных сообществах.

В светлых лесах, как под пологом деревьев, так и на полянах произрастают малочисленными популяциями *Ophrys apifera* (ПК 3, ПК 6), *Op. oestriifera* (ПК 1, ПК 3, ПК 6, ПК 8), *Orchis mascula* (ПК 1, ПК 2, ПК 5, ПК 6, ПК 8), *O. militaris* subsp. *stevanii* (ПК 3), *O. punctulata* (ПК 1 - 6, ПК 8).

Как пологом деревьев, так и на полянах и опушках тенистых и светлых лесов встречаются *Cephalanthera rubra* (ПК 1, ПК 5, ПК 6, ПК 8), *C. damasonium*, *C. longifolia*, *Colchicum umbrosum*, *Crocus speciosus*, *Dactylorhiza romana* (ПК 1, 5, 6), *Limodorum abortivum* (ПК 1, ПК 4–8), *Neottia nidus-avis* (ПК 1, ПК 5, ПК 6), *N. ovata* (ПК 5, ПК 8), *Orchis purpurea* (ПК 1–8), *Scilla siberica* (ПК 5). Преимущественно на полянах и опушках различного типа лесных сообществ, при относительном затенении отмечено присутствие *Epipactis microphylla* (ПК 1, ПК 6, ПК 8), *Geranium tuberosum*, *Platanthera bifolia* (ПК 3–8), *Pl. chlorantha* (ПК 1–6, ПК 8).

В увлажненных и умеренно затененных биотопах древесных сообществ, можно встретить крайне редкие для ЮВК *Atropa bella-donna* (ПК 5, ПК 8) и *Epipactis palustris* (ПК 6). Типичными представителями всех типов лесов в ЮВК являются *Galanthus plicatus*, *Paeonia daurica*, *Scilla bifolia* – виды, произрастающие многочисленными популяциями (табл. 3).

В сообществах шиблякового типа (кш) зафиксировано 52 РВ. В древесном ярусе примечательно присутствие редких краснокнижных видов боярышника: *Crataegus karadaghensis*, *C. meyeri*, *C. orientalis* subsp. *pojarkovae*, *C. sphaenophylla*, *C. taurica* и особо редко встречающегося единично или малочисленными популяциями *Crataegus tournefortii* (ПК 1, ПК 5). В составе травостоя этого типа сообществ отмечено 33 охраняемых вида, которые обычно произрастают также на опушках и полянах светлых лесов и редколесий (табл. 3).

Во флористическом составе различных вариантов дубовых, фисташковых, можжевельниковых редколесий (рд) отмечено 40 видов ККРК. В древесном ярусе встречается 12 РВ. В травостое редколесья (рдп) присутствуют 28 редких охраняемых таксонов, характерных также для травяного яруса светлых низкорослых лесов, шибляковых ценозов и различных типов степных сообществ (табл. 3).

В светлых лесах и редколесьях, среди кустарников примечательны заросли *Hesperis steveniana*. В редколесье и на полянах светлых дубовых лесов растут *Astragalus ponticus*, *A. suprapilosus*, *A. testiculatus*, *Cerastium bulgaricum*, *Conringia clavata*, *Crocus pallasii*, *Hedysarum candidum*, *Lens ervoides*, *Vicia ervilia*. На известковых каменистых склонах в разреженном пушистодубово-грабинниковом лесу шиблякового типа описана единственная пока в ЮВК популяция *Anthericum liliago* (ПК 8) (Рыфф, 2012).

В составе различных типов степей (луговым, настоящим, петрофитным) произрастает 49 таксонов, включённых в ККРК. Преимущественно в травостое луговой степи (сл) встречается 16 РВ: *Adonis vernalis*, *Anacamptis morio* subsp. *caucasica*, *Anacamptis pyramidalis*, *Geranium tuberosum*, *Neotinea tridentata*, *Ophrys oestriifera* и др.

В видовом составе сообществ настоящих степей (сн) отмечено 10 РВ, в их числе особо ценные компоненты ковыли: *Stipa lessingiana* subsp. *brauneri*, *S. pontica*, *S. syreistschikowii*, *S. tirsia*, *S. ucrainica*, которые нередко являются доминантами или содоминантами в структуре сообществ настоящей степи и выпадают из травостоя в первую очередь при увеличении антропогенной нагрузки.

В составе травостоя петрофитной степи (лп) особенно много (43) РВ. На каменистых участках встречаются *Astragalus arnacantha*, *Bellevalia speciosa*, *Crambe tataria*, *Pisum elatius*, *Phelypaea coccinea*, *Rumia crithmifolia*, *Stipa eriocalis* subsp. *lithophila* и др. На выходах известняков обычны виды *Stipa pulcherrima* и *S. syreistschikowii*. Примечательны сообщества каменистой степи, где доминируют формации охраняемых таксонов: *Asphodeline lutea* (ПК 5, ПК 6, ПК 10), *Asphodeline taurica* (ПК 1–10), *Hedysarum candidum* (ПК 7), *H. tauricum* (ПК 1–8), *Iris pumila* (ПК 10), *Paeonia tenuifolia* (ПК 1, ПК 2, ПК 4), образуя красочные аспекты в период цветения.

В числе видов, слагающих фриганоидные сообщества (фр), отмечено 29 редких таксонов, включая полукустарнички: *Cerastium biebersteinii*, *Ptilostemon echinocephalus*. Ассоциация *Cotinetum thymosum*, описанная на крутом склоне хр. Агармыш (ПК 5), в составе фриганоидного сообщества на высоте 600 м н. у. м. – единственное место произрастания *Globularia trichosantha* в ЮВК (Каменских, 2011).

Большинство редких видов, характерных для травостоя петрофитных степей, встречаются также и в нагорно-ксерофитных (фриганоидных) сообществах, это *Anthemis sterilis*, *Astragalus reduncus*, *A. suprapilosus*, *Crocus pallasii*, *Genista albida*, *Hedysarum candidum*, *Iris pumila*, *Linum pallasianum*, *Onosma polyphylla*, *Paronychia cephalotes*, *Pulsatilla halleri* subsp. *taurica*, *Salvia scabiosifolia*, *Satureja montana* subsp. *taurica*, *Sideritis syriaca* и др. (табл. 3).

В разнотравно-типчаково-ковыльных и петрофитных ценозах нередко доминантом является *Stipa pontica*; отмечен на каменистых склонах редкий злак *Elytrigia stipifolia* (ПК 1–4, ПК 7, ПК 8), ранней весной местами обильно вегетирует эфемероид *Colchicum ancycense* (ПК 1–4, ПК 6–8). Как в луговой, так и в петрофитной степи встречаются *Himantoglossum caprinum*, *Pisum sativum* subsp. *elatius*.

В сообществах различных типов степей произрастают *Anacamptis morio* subsp. *caucasica*, *Orchis simia*, *Stipa capillata*, *S. pulcherrima*, *Tulipa sylvestris* subsp. *australis*, *T. suaveolens*.

В травостое разнотравно-злаковых умеренно нарушенных степей (рзн) встречаются 32 редких видов, характерных и для других типов степных ценозов. В Баракольской котловине, в полынно-разнотравном сообществе произрастает редкий таксон *Elytrigia strigosa* (ПК 1, ПК 4, ПК 5). Саванноидно-степные сообщества (сс) обеднены редкими элементами флоры, в их составе отмечены только эфемер *Triticum boeoticum*.

На выходах материнских пород, скалах, каменистых осыпях (со) единично или малочисленными популяциями растет 31 охраняемый вид: *Allium nathaliae* (ПК 1, ПК 6), *Atraphaxis replicata* (ПК 1, ПК 7, ПК 9), *Heracleum ligusticifolium* (ПК 6, ПК 8), *Minuartia adenotricha* (ПК 1, ПК 2, ПК 6–8, ПК 10), *M. euxina* (ПК 1, ПК 6–8), *M. taurica* (ПК 1, ПК 6, ПК 7), *Notholaena marantae* (ПК 1), *Ptilostemon echinocephalus* (ПК 1–4, ПК 6–8) и др. (табл. 3).

В составе сильно разреженной петрофитной и нагорно-ксерофитной растительности, в литофильных группировках на каменистых склонах (ркс) произрастают 50 редких таксона. На выходах материнских пород, осыпях встречаются *Atraphaxis replicata* (ПК 1–3, ПК 7, ПК 8, ПК 10), *Astragalus reduncus* (ПК 1–4, ПК 8), *Cerastium biebersteinii* (ПК 1, ПК 6, ПК 8), *Convolvulus sericocephalus* (ПК 2–4, ПК 7), *Delphinium fissum* subsp. *pallasii* (ПК 1–6, ПК 8), *Eremurus spectabilis* (ПК 1, ПК 5,

ПК 6, ПК 8, ПК 10), *Euphorbia rigida* (ПК 1–4, ПК 7, ПК 8), *Rhaponticoides taliewii* (ПК 2, ПК 4, ПК 8), *Rumex scutatus* subsp. *hastifolius* (ПК 1, ПК 4) и др. (табл. 3).

На глинистых эрозионных склонах (пгс) среди разреженного травостоя отмечено 29 редких элементов флоры в их числе *Centaurea ovina* (ПК 1–4, ПК 6–8), *Capparis herbacea* (ПК 1–4, ПК 6–9), *Cleome ornithopodioides* subsp. *canescens*, *Conringia clavata* (ПК 1, ПК 2, ПК 4, ПК 7), *Rindera tetraspis* (ПК 2, ПК 4), *Onobrychis pallasii* (ПК 1–8), *Pisum sativum* subsp. *elatius* (ПК 1, ПК 2, ПК 6–8), *Vicia ervilia* (ПК 1 3). На глинистом остепененном склоне хр. Тепе-Оба встречается единственное на территории ПК ЮВК место произрастания *Sternbergia colchiciflora* (ПК 3). Особо специфичен растительный покров с участием *Lepidium turczaninowii* на глинистых меловых обнажениях береговых склонов мыса Святого Ильи (ПК 3) и в районе Армутлукской долины (ПК 9) на склонах безымянных холмов и г. Белой (Ена и др., 2001; Миронова, Фатерыга, 2014).

На приморских глинисто-каменистых склонах, скальных обрывах, осыпях (пгс) единично или в составе небольших группировок произрастает 14 РВ, в их числе *Astrodaucus littoralis* (ПК 1–3, ПК 7, ПК 8), *Euphorbia rigida* (ПК 1–4, ПК 7, ПК 8), *Ferula caspica* (ПК 2–4, ПК 7), *Isatis littoralis* (ПК 1–4, ПК 6–8), *Stipa eriocaulis* subsp. *lithophila* (ПК 1–8) и др. На приморском склоне Енишарских гор (ПК 2) отмечено единственное в ЮВК место произрастания многочисленной популяции *Prangos trifida*. Здесь же, а также на южном эрозионном склоне хр. Узунсырт встречается *Rindera tetraspis* (ПК 2, ПК 4).

В зоне воздействия морского аэрозоля на открытых глинистых, эрозионных солонцеватых приморских склонах (пгс) отмечен 21 редкий таксон. На выходах меловых и мергелистых пород встречаются *Asparagus maritimus* (ПК 3, ПК 7), виды рода *Crambe*: *C. koktebelica* (ПК 1–3, ПК 7, ПК 8), *C. tataria* (ПК 2–4, ПК 7). Зафиксировано одно место произрастания *Avena barbata* (ПК 3). Вдоль морского побережья на выходах глинистых сланцев отмечено присутствие *Verbascum orientale* (ПК 1–4, ПК 6, ПК 7), численность которого заметно снизилась в настоящее время.

Малочисленными популяциями на приморских глинисто-каменистых склонах, глинах, местами превращенных денатурацией в бедленды, встречается полукустарник *Krascheninnikovia ceratoides* (ПК 2–4, ПК 7, ПК 9). На шиферных каменисто-глинистых эродированных приморских склонах от Меганома до Лисьей бухты произрастает *Tulipa biflora* (ПК 7, ПК 8).

У подножья береговых холмов, на щебнисто-глинистой засоленной почве и на тыльной стороне пляжа встречается *Nitraria schoberi* (ПК 2–3, ПК 7, ПК 8), *Euphorbia paralias* (ПК 1–3) и *Verbascum pinnatifidum* (ПК 2, ПК 3, ПК 7).

Вдоль морского побережья, на галечниках и песчаных пляжах (мн) растёт 16 охраняемых видов, в их числе *Argusia sibirica* (ПК 1–3, ПК 8), *Cakile maritima* subsp. *euxina* (ПК 1–3, ПК 7, ПК 8), *Crambe koktebelica*, *C. maritima* L. (ПК 1–3, ПК 7, ПК 8), *C. pinnatifida* (ПК 1, ПК 7), *Crithmum maritimum* L. (ПК 7), *Eryngium maritimum* L. (ПК 1–3, ПК 7, ПК 8), *Glaucium flavum* (ПК 1–3, ПК 7, ПК 8), *Trachomitum venetum* (ПК 2, ПК 3, ПК 7). На побережье и в устьях приморских балок встречаются *Vitex agnus-castus* (ПК 7), *Leymus racemosus* subsp. *sabulosus* (ПК 2, ПК 3, ПК 7, ПК 8). На приморских глинисто-каменистых склонах, осыпях, иногда на галечниках прибрежной полосы, растет малочисленными популяциями *Silene supina* (ПК 1, ПК 2, ПК 7, ПК 8).

Крайне редки на территории ПК экотопы, где существует дополнительное увлажнением (увд), в их пределах отмечены 5 редких охраняемых видов: *Epipactis palustris* (ПК 6), *Lythrum thymifolia* (ПК 1, ПК 4–6), *Gladiolus imbricatum* (ПК 6). Все эти растения в ЮВК относятся к группе особого риска, поскольку в годы с засушливыми гидротермическими условиями или при общем иссушении климата они являются первостепенными кандидатами на выпадение из состава флоры региона.

Необходимо отметить, что значительное число таксонов (43) имеют широкий фитоценотический ареал, приспособленных к обитанию в различных экологических условиях, встречаются одновременно в разных, хотя и схожих, типах трех и более биотопов, следовательно, обладают широкой экологической амплитудой и, как правило, отличаются и высокой природной устойчивостью. Группу риска составляют 48 таксонов, произрастающих в пределах только одного-двух биотопов. Наиболее вероятна гибель и потеря вида во флоре региона в случае приуроченности его к одному редкому биотопу. Особо уязвимы в этой группе 14 таксонов, встречающиеся в пределах прибрежных экотопов, которые занимают незначительные площади, большинство из них в настоящее время деградирует или полностью уничтожается в результате тотальной застройки побережья. Характеристика выделенных биотопов по числу произрастающих в них редких охраняемых видов приводится на рис. 3.

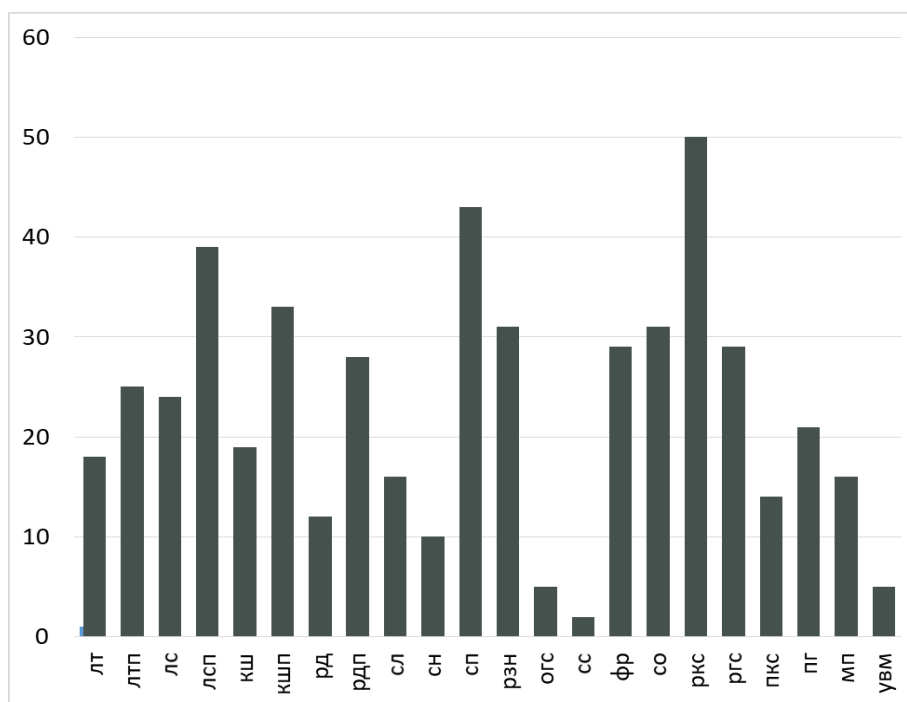


Рис. 3. Оценка основных биотопов ПК ЮВК по числу произрастающих в них редких охраняемых видов. Условные обозначения: лт – тенистые высокоствольные леса; лтп – опушки и поляны тенистых высокоствольных лесов; лс – светлые леса; лсп – опушки и поляны светлых среднерослых лесов; кш – заросли листопадных кустарников и шибляковые низкорослые дубово-грабинниковые сообщества; кшп – опушки и поляны шибляковых низкорослых дубово-грабинниковых сообществ; рд – редколесья можжевельниковые, фисташковые, дубовые; рдп – опушки и поляны редколесья; сл – луговая степь; сн – настоящая степь; сп – петрофитная степь; рзн – разнотравно-злаковые сообщества; огс – опустыненные степи; сс – саванноидно-степные сообщества; фр – фриганоидные сообщества; со – не сомкнутые петрофитные группировки; ркс – разреженная полукустарничковая внутриконтинентальная растительность на подвижном каменистом субстрате; ргс – разреженная внутриконтинентальная растительность на подвижном глинистом субстрате (включая бедленды); пкс – сильно разреженная растительность приморских глинисто-каменистых склонов; пгсэ – сильно разреженная степная, галофитная и псаммофитная растительность на каменисто-глинистых склонах (включая бедленды) в зоне воздействия морского аэрозоля; мп – галофитная, псаммофитная, гало-нитрофитная растительность песчаных и галечниковых пляжей морского побережья; увд – растительность берегов водоемов, временных водотоков, мест с дополнительным увлажнением, внутриконтинентальных озёр.

Данные о распространении РВ по биотопам во многом характеризуют оптимальные условия их произрастания и толерантность. Виды, имеющие ограниченный фитоценотический ареал, узкую экологическую амплитуду и произрастающие малочисленными популяциями, особо уязвимы, поскольку при изменении условий произрастания могут исчезнуть из флоры региона.

Степень изученности охраняемых редких сосудистых растений природных комплексов ЮВК. Подводя итоги многолетних исследований РВ, следует отметить недостаточную степень изученности раритетной флоры во всех ПК (Миронова, Шатко, 2005; 2011 б; Миронова, Таран, 2011). Выявлены, безусловно, не все места произрастания для большинства таксонов. Для ряда видов в пределах некоторых ПК известен только факт произрастания на основании старых гербарных образцов без точного указания места сбора (*Argusia sibirica*, ПК 1; *Astragalus ponticus*, ПК 1; *Nitraria schoberi*, ПК 1) или литературных источников (*Crambe steveniana*, ПК 1; *Crithmum maritimum*, ПК 1). Существует дефицит данных о численности популяций видов родов *Crambe* (*C. pinnatifida*, *C. steveniana*), *Elytrigia* (*E. stipifolia*, *E. strigosa*) и *Stipa* (*S. pontica*, *S. syreistschikowii*, *S. tirsia*). Весьма противоречивы сведения о состоянии и численности популяций некоторых представителей семейства *Orchidaceae*, поскольку их особи образуют генеративные органы и даже надземные вегетативные побеги далеко не каждый год и в значительной степени зависят как от гидротермических условий года наблюдений, так и от специфики онтогенетического развития. В широком диапазоне по годам колеблется численность однолетних и малолетних растений (*Avena barbata*, *Cakile maritima* subsp. *euxina*, *Cerastium bulgaricum*, *Conringia clavata*, *Lythrum thymifolia*, *Triticum boeoticum*, *Verbascum orientale*, *Vicia ervilia* и др.). Эти виды могут сохраняться в течение многих лет в виде почвенного банка семян, а в благоприятные для их вегетации годы дать массовую вспышку численности.

Значительные номенклатурно-таксономические изменения произошли в понимании принадлежности и объема ряда таксонов рода *Allium* (Серёгин, 2004, 2007), поэтому существует необходимость в проведении ревизии видов этого рода в ЮВК.

В список охраняемых редких видов ПК ЮВК включены таксоны, наличие которых не подтверждалось более 30 лет (табл. 3). Причины могут быть разные. Возможно исчезновение вида в местах их произрастания в связи со сменой эдафических условий (*Blackstonia perfoliata*, ПК 1; *Orchis militaris* subsp. *stevenii*, ПК 1); длительная вегетация без появления надземной части растения (*Epipactis palustris*, ПК 1, ПК 8) и т. д. Необходимо провести целенаправленные поиски мест произрастания не обнаруженных растений для подтверждения или опровержения их наличия во флоре ПК.

Появилась информация об ошибочном определении таких видов как *Arum italicum* subsp. *albispalum*, *Crambe steveniana*, *Verbascum orientale* (<http://www.plantarium.ru/page/view/item/11809.html>). Необходимо уточнить номенклатурно-таксономическую принадлежность ряда видов, возможно, с применением молекулярно-филогенетических методов систематики, основанных на применении ПЦР и новых подходах в оценке родства таксонов.

Количественная и возрастная структура популяций 27 видов (*Coeloglossum viride*, *Convolvulus sericocephalus*, *Euphorbia paralias*, *Minuartia euxina*, *M. taurica*, *Rumex scutatus* subsp. *hastifolius*, *Satureja montana* subsp. *taurica*, *Sedum rubens*, *Verbascum orientale*, *V. pinnatifidum* и др.) нами в естественных условиях произрастания ЮВК не определялась ни на одной исследуемой ПК. Отсутствует информация о популяционных исследованиях этих видов на территории ЮВК и в специальной литературе. К настоящему времени для большинства видов 8-ми ПК установлена только общая ориентировочная численность (табл. 6).

Таблица 6.

Число растений с установленной общей ориентировочной численностью на территории ПК ЮВК

Показатели	№ ПК							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Общее число РВ на территории ПК	118	89	90	70	65	86	87	101
Число РВ с оценкой общей численности.	85	59	40	41	30	60	48	63
% РВ с установленной общей численностью	72	66,3	44,4	58,6	46,2	69,8	55,2	62,4

Примечание: Учитывались при расчете виды интродуцированные и натурализовавшиеся на территории: *Cyclamen coum* (ПК 1) и *Pinus brutia* (ПК 1, ПК 8).

В условиях ЮВК для большинства РВ наблюдается дефицит информации о пространственно-возрастной структуре популяций, динамике численности, особенностях биологии, включая длительность прохождения возрастных стадий и фенологию. Достоверные данные по этим параметрам, особенно для динамичных популяций, можно получить в процессе многолетних стационарных наблюдений (мониторинга) в естественных условиях произрастания вида, посещения их в течение нескольких вегетационных периодов, в годы с различными гидротермическими условиями.

Мониторинг численности и возрастной структуры популяций был организован первоначально для 12 РВ на территории ПК 1 (Миронова, Шатко, 2004). В последующие годы стационарные исследования расширились за пределы Карадага, число объектов наблюдения увеличивалось, достигнув в настоящее время 29-ти охраняемых видов флоры Крыма, и проводится ботаниками на территории 9-ти разных ПК (табл. 3, 7).

Таблица 7.

Объекты многолетних стационарных наблюдений в ПК ЮВК

№ ПК	Название вида	Число видов
1	<i>Adonis vernalis</i> , <i>Allium siculum</i> subsp. <i>dioscoridis</i> , <i>Asphodeline taurica</i> , <i>Capparis herbacea</i> , <i>Crambe koktebelica</i> , <i>Crataegus orientalis</i> subsp. <i>pojarkoviae</i> , <i>Cyclamen coum</i> *, <i>Galanthus plicatus</i> , <i>Glaucium flavum</i> , <i>Eremurus spectabilis</i> , <i>Himantoglossum caprinum</i> , <i>Limodorum abortivum</i> , <i>Neotinea tridentata</i> , <i>Ophrys oestriфера</i> , <i>Orchis punctulata</i> , <i>O. purpurea</i> , <i>O. simia</i> , <i>Paeonia tenuifolia</i> , <i>Platanthera chlorantha</i> , <i>Tulipa suaveolens</i>	20
2	<i>Prangos trifida</i> , <i>Rindera tetraspis</i> , <i>Tulipa suaveolens</i>	3
3	<i>Capparis herbacea</i> , <i>Lepidium turczaninowii</i> , <i>Ophrys apifera</i> , <i>Op. oestriфера</i> , <i>Orchis punctulata</i> , <i>O. purpurea</i>	6
4	<i>Crataegus orientalis</i> subsp. <i>pojarkoviae</i> , <i>Orchis punctulata</i> , <i>Rindera tetraspis</i>	3
5	<i>Crataegus tournefortii</i>	1
6	<i>Capparis herbacea</i> , <i>Cephalanthera rubra</i> , <i>Eremurus spectabilis</i> , <i>Galanthus plicatus</i> , <i>Himantoglossum caprinum</i> , <i>Juniperus excelsa</i> , <i>Limodorum abortivum</i> , <i>Orchis. purpurea</i> , <i>Tulipa biflora</i>	8
7	<i>Capparis herbacea</i> , <i>Eryngium maritimum</i>	2
8	<i>Anacamptis morio</i> subsp. <i>caucasica</i> , <i>Anacamptis pyramidalis</i> , <i>Capparis herbacea</i> , <i>Glaucium flavum</i> , <i>Neotinea tridentata</i> , <i>Himantoglossum caprinum</i> , <i>Tulipa biflora</i> , <i>T. suaveolens</i>	8
9	<i>Lepidium turczaninowii</i> , <i>Tulipa biflora</i>	2

Примечание: * вид интродуцирован на территорию ПК

Обобщение и анализ результатов популяционных исследований на территории ПК ЮВК проводились нами в 2004 и 2011 годах (Миронова, Таран, 2011; Миронова Шатко, 2004, 2011). Результаты мониторинга состояния популяций ПК опубликованы в соответствующих научных изданиях и в Летописи природы Карадагского заповедника (табл. 8).

Таблица 8.

Основные публикации по популяционным исследованиям редких охраняемых видов флоры ПК ЮВК

№ ПК	Название территории	Источники
1	Карадагский горный массив	Шатко, Миронова, 1986б, 1988, 2000а, б; Миронова, Шатко, 1987, 2004, 2008; Миронова, 2003, 2007а, 2009, 2010б; Кузьманенко, 2006; Миронова, Лапченко, Шатко, 2006; Летухова, 2009; Калистая и др., 2013; Фатерыга, 2016; Фатерыга, 2018
2	Енишарские горы с берегом Тихой бухты	Миронова, 2009; Миронова, Шатко, 2011
3	Хр. Тепе-Оба с мысом Св. Ильи	Ена Ан., Ена Ал., 2001; Миронова, 2007; Летухова, 2017а, б; Летухова, Потапенко, 2017
4	Хр. Узунсырт и Баракольская котловина	Миронова, 2010б
5	Горный массив Агармыш	Летухова, Потапенко, 2015
6	Горный массив района пгт Краснокаменка	Миронова, 2007а, 2009, 2010б; Летухова, Потапенко, 2018
7	П-ов Меганом	Миронова, Шатко, 2010
8	Горный массив Эчки-Даг с берегом Лисьей бухтой	Миронова, Лапченко, Шатко, 2006; Миронова, 2007 а; Фатерыга, 2018
9	Безымянные холмы и г.Белая в Армутлукской долине	Миронова, Фатерыга, 2014
10	Горный массив Френк-Мезер	Отсутствуют

Редкие сосудистые растения ПК ЮВК, не включённые в ККРК и ККРФ.

В растительном покрове ПК ЮВК, как и на всей территории Крыма, существуют виды, не имеющие в настоящее время статуса охраны на федеральном (ККРФ) и республиканском (ККРК) уровне, но редко встречающиеся, недостаточно изученные, сравнительно недавно обнаруженные, а также включённые в Международные охранные списки, но не редкие для региона. В этой группе есть виды, у которых наблюдается сокращение границ популяций, снижение численности, поэтому в дальнейшем возможно расширение за счёт этих таксонов списка «краснокнижных» видов ЮВК, а может, и всего крымского полуострова.

Редкие для ЮВК виды, не имеющие созологического статуса и виды, входящие в международные охранные списки, но не редкие для региона, нами включены в список условно редких, который насчитывает 105 таксонов (табл. 9).

В числе неохранных растений заслуживает внимание *Petrorhagia cretica*– вид, не включенный во флору Крыма (Ена, 2012). Единственное место произрастания этого таксона было обнаружено нами 22.06.2001 г. вблизи вершины г. Урманы-Усту на п-ове Меганом (ПК 8) (Миронова, Шатко, 2013). Необходимо изучение популяций *Fumaria parviflora*, вида нового для флоры Крыма, обнаруженного на Карадаге ещё 1980 году, но ранее ошибочно определенного как *F. vaillantii* Loisel. и *F. schleicheri* Soy. – Willem (Фатерыга, Фатерыга, 2019).

Требуется целенаправленное изучение представителей рода *Orobanche* (сем. *Orobanchaceae* Vent.), представленного во флоре исследуемых территорий 10-ю видами. Виды этого рода паразитируют на различных сосудистых растениях и нами они не отнесены к категории редких для региона, но требуют целенаправленного изучения, включая уточнение видовой принадлежности.

Таблица 9.

Сосудистые растения ПК ЮВК, не включённые в ККРК и ККРФ, но нуждающиеся в охране и контроле над состоянием популяций

Таксономические группы / основная биоморфа	ЭК*/ Мс**/ редкость вида в Крыму и ЮВК	Номер природного комплекса							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел <i>EQUISRTOPHYTA</i> – ХВОЩЕОБРАЗНЫЕ									
Сем. <i>Equisetaceae</i> Michx. ex DC – Хвощевые									
<i>Equisetum arvense</i> L. – Пол.	ЕКС ₂₀₁₁ / из / др	1	+	+	-	+	+	-	+
<i>Equisetum ramosissimum</i> Desf. – Пол.	- / др / дрV	+	1	-	-	+	+	-	+
<i>Equisetum telmateia</i> Ehrh. – Пол.	- / из / орV	-	-	-	-	+	+	-	-
Отдел <i>MAGNOLIOPHYTA (ANGIOSPERMAE)</i> – ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ									
Сем. <i>Amaryllidaceae</i> J. St.-Hil. (включая <i>Alliaceae</i> Batsch ex Borkh.) – Амариллисовые									
<i>Allium atroviolaceum</i> Boiss. [A. <i>firmotunicatum</i> Fomin] – Пол.	ЕКС ₂₀₁₁ / из / из	+	-	+	+	+	+	+	+
<i>Allium cyrilli</i> Ten. (Серёгин, 2007) – Пол.	ЕКС ₂₀₁₁ / из / др	+	-	-	-	-	+	?	?
<i>Allium moschatum</i> L. – Пол.	ЕКС ₂₀₁₁ / из / др	+	+	+	-	-	+	+	+
Сем. <i>Apiaceae</i> Lindl. (<i>Umbelliferae</i> Juss.) – Зонтичные									
<i>Heracleum sibiricum</i> L. – Мон, Пол.	- / из / ор	0	-	-	-	+	+	-	-
Сем. <i>Aprocynaceae</i> Juss. (включая <i>Asclepiadaceae</i> R. Br.) – Кутровые									
<i>Vincetoxicum albobianum</i> (Kusn.) Pobed. [V. <i>stepposum</i> (Pobed.) A. et D. Love] – Пол.	- / pR / орR	-	1	-	-	-	+	1	-
<i>Vincetoxicum fuscum</i> (Hornem.) Endl. [V. <i>minus</i> (K. Koch) K. Koch] – Пол.	- / pR / дрR	1	-	-	-	+	1	-	-
<i>Vincetoxicum schmalhauseni</i> (Kusn.) Stank. – Пол.	- / из / 1pV	+	-	-	-	-	-	-	-
Сем. <i>Asteraceae</i> Martinov – Сложноцветные									
<i>Crepis alpina</i> L. – Оз. одн.	- / др / J	+	-	-	-	-	-	+	-
<i>Crepis zacintha</i> (L.) Loisel. [Z. <i>verrucosa</i> Gaertn.] – Одн.	- / др / ор	Ед	-	-	-	-	+	-	-
<i>Galatella sedifolia</i> (L.) Greuter subsp. <i>dracunculoides</i> (Lam.) Greuter [G. <i>dracunculoides</i> (Lam.) Nees] – Пол.	- / p / ор	+	-	-	-	+	-	+	-
<i>Lactuca saligna</i> L. – Мон.	/ЕКС ₂₀₁₁ /p/ор	+	-	-	-	+	-	+	-
Сем. <i>Asparagaceae</i> Juss. (частично включая <i>Liliaceae</i> Juss.) – Спаржевые									
<i>Ornithogalum arcuatum</i> Steven – Пол.	- / 1орV / др	+	-	-	-	-	3	-	-
<i>Ornithogalum refractum</i> Kit. ex Schtdl. – Пол.	- / p / ор	-	-	-	-	+	+	-	-
Сем. <i>Boraginaceae</i> Juss. – Бурачниковые									
<i>Moltkia caerulea</i> (Willd.) Lehm. – Пол	- / 1pV / 1орE	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Onosma visianii</i> Clementi. – Мон.	- / др / др	1	+	-	-	-	+	+	+
Сем. <i>Berberidaceae</i> Juss. – Барбарисовые									
<i>Berberis vulgaris</i> L. – К.	- / до / др	1	-	+	-	+	+	-	-
Сем. <i>Brassicaceae</i> Burnett (Cruciferae Juss.) – Крестоцветные									
<i>Alyssum alyssoides</i> (L.) L. [A. <i>calycinum</i> L.] – Оз. одн.	ЕКС/об/ из	+	-	-	-	+	+	+	+
<i>Matthiola odoratissima</i> (M. Bieb.) W. T. Aiton. – Пкч.	- / pR / pR	+	+	+	+	-	+	+	+

<i>Neotorularia torulosa</i> (Desf.) Hedge et J. Leonard [<i>Torularia torulosa</i> (Desf.) O.E.Schulz] – Оз. одн.	- / opV / opV	+	+	-	-	-	-	+	-
<i>Conringia austriaca</i> (Jacq.) Sweet. – Оз. Одн. (Фатерыга, 2019)	- / до / др	1	+	+	+	-	+	+	+
<i>Raphanus odessanus</i> (Andrz.) Spreng. [<i>Raphanus maritimus</i> Smith] – Мон, Пол.	- / др / 1opV	+	-	-	-	-	-	-	-
Сем. <i>Campanulaceae</i> Juss. – Колокольчиковые									
<i>Campanula sibirica</i> L. subsp. <i>taurica</i> (Juz.) An. Fed. [<i>Campanula taurica</i> Juz.] – Мон.	ЭК / др/до / из	1	1	-	1	3	+	+	+
<i>Campanula rapunculoides</i> L. – Пол	- / opR / 2opR	+	-	-	-	-	+	-	+
Сем. <i>Caprifoliaceae</i> Juss. (включая <i>Dipsacaceae</i> Juss. и <i>Valerianaceae</i> Batsch) – Жимолостные									
<i>Valeriana tuberosa</i> L. – Пол	- / из / 1opV	0	+	+	+	-	-	-	-
Сем. <i>Caryophyllaceae</i> Juss.									
<i>Cerastium pumilum</i> Curtis [<i>Cerastium crassiusculum</i> Klokov] – Оз. одн.	ЕКС ₁₉₉₈ / pR / pR	1	-	+	+	-	-	+	+
<i>Petrorhagia cretica</i> (L.) P. W.Ball et Heywood [<i>Tunica pachygonia</i> Fisch. et C. A.Мey.] – Оз.одн.	- / - / 1 op	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Scleranthus perennis</i> L. – Пол.	- / op / 1opR	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Silene viridiflora</i> L – Пол	- / p / pR	-	-	-	-	+	+	-	-
<i>Spergularia media</i> (L.) C. Presl [<i>Spergularia maritima</i> (All.) Chiov.] – Пол, Мон.	- / p / opE	Ед.	+	+	-	-	-	-	-
Сем. <i>Chenopodiaceae</i> Vent. – Маревые									
<i>Ofaiston monandrum</i> (Pall.) Moq. – Одн.	- / 1pR // 1opR	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Helianthemum stevenii</i> Rupr. ex Juz. et Pozdeeva. – Пкч (с)	ЭК / из / из	+	-	-	+	+	+	+	+
Сем. <i>Cornaceae</i> Dumort. – Кизиловые									
Сем. <i>Cyperaceae</i> Juss. – Осоковые									
<i>Bolboschoenus maritimus</i> (L.) Palla [<i>Scirpus maritimus</i> L.] – Пол.	ЕКС ₂₀₁₁ / до / из	+	+	+	+	-	-	+	+
<i>Cyperus fuscus</i> L. – Оз. одн.	ЕКС ₂₀₁₁ / из / др	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cyperus glaber</i> L. – Оз. одн.	ЕКС ₂₀₁₁ / др / дрR	+	-	-	-	-	-	-	+
<i>Cyperus longus</i> L.– Пол. .	ЕКС ₂₀₁₁ / из / др	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. et Schult. – Пол.	ЕКС ₂₀₁₁ / из / др	+	-	+	+	+	+	+	+
<i>Scirpus sylvaticus</i> L. – Пол.	- / дрR / дрR	-	-	+	+	-	-	-	+
Сем. <i>Dioscoreaceae</i> R. Br. – Диоскорейные									
<i>Tamus communis</i> L. – Пол (л).	- / из / др	+	-	-	-	+	-	-	+
Сем. <i>Fabaceae</i> Lindl. (<i>Papilionaceae</i> , включая <i>Caesalpinaceae</i>) – Бобовые									
<i>Galega officinalis</i> L. – Пол	- / из / др	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Genista juzepczukii</i> Tzvelev [<i>Genista pilosa</i> L.] – Кч (с).	- / pR-дрR / др	+	-	+	+	-	-	+	-
<i>Lotus maritimus</i> L. [<i>Tetragonolobus maritimus</i> (L.) Roth.] – Пол.	ККЧМ / из / pR	+	-	+	+	-	-	-	-

Продолжение таблицы 9.

<i>Medicago fischeriana</i> (Ser.) Trautv. [<i>Trigonella fischeriana</i> Ser.] – Оз. одн.	ЕКС ₂₀₁₁ /1доR/1дрR	+	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Medicago medicaginoides</i> (Retz.) E. Small [<i>Trigonella striata</i> L. f.] – Оз. одн.	ЕКС ₂₀₁₁ /из/др	+	-	-	-	-	-	-	+	
<i>Medicago meyeri</i> Grun. – Оз. одн.	- / opR / дрR	-	+	-	-	-	-	-	-	
<i>Onobrychis jailae</i> Czernova. – Пол.	ЭК - / до / др	-	-	-	-	+	-	-	-	
<i>Onobrychis transcaucasica</i> Grossh. – Пол.	ЕКС ₂₀₁₁ /из/др	+	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Trifolium pratense</i> L. – Пол.	ЕКС ₂₀₁₁ /об/др	Ед.-1	-	-	-	+	-	-	-	
<i>Trifolium repens</i> L. – Пол (y)	ЕКС ₂₀₁₁ /об/из	+	+	+	-	+	-	+	-	
<i>Trigonella coerulescens</i> (M. Bieb.) Halacsy – Оз. одн.	- /pR /opR	1	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Vicia narbonensis</i> L. – Оз. одн.	ЕКС ₂₀₁₁ /из/opR	Ед	-	-	-	-	+	-	-	
Сем. <i>Gentianaceae</i> Juss. – Горечавковые										
<i>Centaureum pulchellum</i> subsp. <i>meyeri</i> (Bunge) Tzvelev – Оз. Одн. (Shiyan, 2014)	- / из / opV	+	-	-	-	+	-	-	+	
<i>Centaureum spicatum</i> (L.) Fritsch. – Яр. одн.	- / др / opR	+	-	+	-	-	-	+	+	
Сем. <i>Hypericaceae</i> Juss. (<i>Guttiferae</i> Juss.) – Зверобойные										
<i>Hypericum lydium</i> Boiss. (замена <i>Hypericum elongatum</i> Rechb [<i>Hypericum hyssopifolium</i> Chaix.]) - Пкч.	- / p / др	+	+	1	-	-	+	+	+	
Сем. <i>Juncaceae</i> Juss. – Ситниковые										
<i>Juncus articulatus</i> L. – Пол.	ЕКС ₂₀₁₁ /1opR / opV	1	+	1	-	-	+	+	+	
<i>Juncus bufonius</i> L. – Оз. одн.	ЕКС ₂₀₁₁ /др / opV	+	-	-	-	-	-	-	+	
<i>Juncus maritimus</i> Lam. – Пол.	- / до / pE	+	-	1	-	-	-	+	-	
<i>Juncus ranarius</i> Songeon et E. P. Perrier – Одн.	- / pR / 1opE	+	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Luzula forsteri</i> (Smith) DC. – Пол.	- / об / др	-	-	+	+	+	-	-	-	
Сем. <i>Lamiaceae</i> Martinov (<i>Labiatae</i> Juss.) – Губоцветные										
<i>Mentha arvensis</i> L. – Пол.	- / opR / opR	-	+	-	-	-	-	-	-	
<i>Mentha pulegium</i> L. – Пол.	ЕКС ₂₀₁₁ /из/2др	Ед.-1	-	+	+	-	-	-	-	
<i>Scutellaria albida</i> subsp. <i>colchica</i> (Rech. F.) J.R. Edm. – Пол.	- / из / op V	-	-	-	-	-	+	-	-	
<i>Scutellaria altissima</i> L. – Пол.	- / др / др	1	+	-	-	-	+	-	+	
<i>Stachys palustris</i> L. – Пол.	- / pR / 2pR	Ед	-	-	-	-	-	-	+	
<i>Teucrium montanum</i> L. subsp. <i>montanum</i> [<i>Teucrium jailae</i> Juz.] – Пкч (с).	- / до / до	1	-	-	-	-	+	-	+	
<i>Teucrium scordium</i> L. subsp. <i>scordioides</i> (Schreb.) Arcang. [<i>Teucrium scordioides</i> Schreb.] – Пол.	ЕКС ₂₀₁₁ /из/др	1	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Thymus kostelekyanus</i> Opiz [<i>Thymus dzevanovskiy</i> Klokov et Des.-Shost.] – Пкч (y).	ЕКС ₁₉₉₈ /до/из	+	-	-	-	+	-	+	+	

Сем. <i>Liliaceae</i> Juss. – Лилейные									
<i>Gagea bohemica</i> (Zauschn.) Schult. et Schult. f. [<i>Gagea callieri</i> Pasch.] – Пол (в).	ЕКС ₁₉₉₈ / из /из	+	2	2	2	-	4	4	3
Сем. <i>Lythraceae</i> J. St.-Hil. – Дербенниковые									
<i>Lythrum hyssopifolia</i> L. – Оз. одн.	ЕКС ₂₀₁₁ /pR / дрR	+	-	-	+	1	1	+	-
<i>Lythrum salicaria</i> L. – Пол.	ЕКС ₂₀₁₁ /об/ дрR	+	-	+	+	+	+	+	+
<i>Lythrum tribracteatum</i> Salzm. ex Spreng. – Яр. одн.	ЕКС ₂₀₁₁ / pR/дрR	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lythrum virgatum</i> L. – Пол.	ЕКС ₂₀₁₁ / pR/ др	+	-	-	+	-	1	-	+
Сем. <i>Onagraceae</i> Juss. – Кипрейные									
<i>Epilobium lanceolatum</i> Sebast. & Mauri – Пол. (Курченко Е.И. 1957 г., MW0619975)	- /2pR/2op	+	-	-	-	-	+	-	-
<i>Epilobium montanum</i> L. – Пол.	- / до / 1pR	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Epilobium parviflorum</i> Schreb. – Пол. (Свирин С.А. 2012 г., PHE0010000)	- / др / 2op	+	-	-	-	-	+	-	-
<i>Epilobium tetragonum</i> L.– Пол.	- / из / др	+	-	+	-	-	+	-	-
Сем. <i>Papaveraceae</i> Juss. (включая <i>Fumariaceae</i> Marquis и <i>Hypnocoaceae</i> Willk. et Lange) – Маковые									
<i>Fumaria parviflora</i> Lam. – Одн. (новый для Крыма вид) (Фатерыга, Фатерыга, 2019)	- / j / др.	+	-	-	-	-	+	-	+
Сем. <i>Poaceae</i> (R. Br.) Barnh. – Злаковые									
<i>Crypsis alopecuroides</i> (Pill. et Mitt.) Schrad. – Оз одн.	- / 1opV / 1opV	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Crypsis schoenoides</i> (L.) Lam. – Яр. одн.	- / из / opV	1	-	-	-	-	-	+	-
Сем. <i>Polygonaceae</i> Juss. – Гречишные									
<i>Persicaria lapathifolia</i> (L.) Delabre [<i>Polygonum lapathifolium</i> L.] – Яр. одн.	ЕКС ₂₀₁₁ / из / из	+	-	+	+	-	+	-	-
<i>Polygonum robertii</i> Loisel. (= <i>P. euseinum</i> Chrtek.) – Пол. (Майоров, 1999)	- / 1pR / opR	+	+	-	-	-	-	-	+
<i>Polygonum maritimum</i> L. – Пкч	- / 1pR /дрR	1	-	+	-	-	-	-	+
Сем. <i>Potamogetonaceae</i> Bercht. et J. Presl – Рдестовые									
<i>Potamogeton lucens</i> L. – Пол.	ЕКС ₂₀₁₁ /1p / opE	+	-	-	-	-	-	-	+
Сем. <i>Plumbaginaceae</i> Juss. (включая <i>Limoniaceae</i> Ser.) – Свинчатковые									
<i>Goniolimon tataricum</i> (L.) Boiss. [<i>limon tauricum</i> Klokov] – Пол.	- / до /др	Ед	+	+	-	-	+	+	+
<i>Limonium scorarium</i> (Pall. ex Willd.) Stank. [(= <i>L. meyeri</i> (Boiss.) Kuntze) – Пол (ш). (Фатерыга, 2019).	- / до/ др	1	+	+	+	-	-	+	+
Сем. <i>Ranunculaceae</i> Juss. – Лютиковые									
<i>Garidella nigellastrum</i> L. – Оз. одн.	- / др / 1op	1	-	-	-	-	-	+	-
<i>Ranunculus oreophilus</i> M. Bieb. – Пол.	- / из /дрV	Ед	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ranunculus neapolitanus</i> Ten. – Пол.	- / др / opV	-	+	-	-	-	-	-	-

Сем. Rosaceae Juss. – Розоцветные									
<i>Cotoneaster melanocarpus</i> (Bunger) London. – К.	- / из / др	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Cotoneaster tauricus</i> Pojark. – К.	ЕКС ₁₉₉₈ / до/ до	5	+	3	+	+	+	+	+
<i>Potentilla pindicola</i> Hausskn. Ex Zimm. – Пол. (Шведчикова Н.К., 1990; MW0613387-MW0613389; Кечайкин и др., 2018)	-/1орV /ор	+	-	-	-	-	-	-	+
<i>Potentilla thuringiaca</i> Bernh. [<i>Potentilla chrysantha</i> Trev.] – Пол.	- / 1рR /рR	1	+	-	-	3	1	1	+
<i>Prunus tenella</i> Batsch [<i>Amygdalus nana</i> L.] – К, Кч.	ЕКС ₂₀₁₁ / из / др	+	+	+	+	+	+	-	-
<i>Rosa tomentosa</i> Smith [<i>Rosa tesquicola</i> Dubovik.] – К (л).	- / др /др	-	-	+	+	+	-	-	-
<i>Spiraea hypericifolia</i> Lam. – К.	- / из / 2др	1	-	-	-	5	-	-	+
Сем. Sapindaceae Juss. (включая Aceraceae) – Сапидовые									
<i>Acer hyrcanum</i> Fisch. et Mey. subsp. <i>stevanii</i> (Pojark.) E. Murr. [<i>Acer stevenii</i> Pojark.] – Д.	ЭК/ЕКС ₁₉₉₈ / из / др	1	-	-	-	+	1	-	+
Сем. Scrophulariaceae Juss. – Норичниковые									
<i>Lathraea squamaria</i> L. – Пол.	- / из / рR	-	-	-	-	+	+	-	-
<i>Scrophularia rupestris</i> Willd. [<i>Scrophularia goldeana</i> Juz.] – Пол.	- / из / др	+	-	-	-	+	+	+	+
<i>Scrophularia umbrosa</i> Dumort. – Пол.	- / из /2др	-	-	-	-	+	+	-	-
Сем. Solanaceae Juss. – Пасленовые									
<i>Solanum alatum</i> Moench [<i>Solanum zelenetzki</i> Pojark.] – Оз. Одр.	ЕКС ₁₉₉₈ / р орV	Ед.	+	+	-	+	-	+	Ед.
Сем. Tamaricaceae Bercht. et J. Presl – Гребенщиковые									
<i>Tamarix hohenackeri</i> Bunge [<i>Tamarix smyrnensis</i> Bunge] – К.	- / из / дрV	+	+	-	-	-	-	+	-
<i>Tamarix ramosissima</i> Ledeb. – К.	- / из / дрV	+	+	+	+	-	-	+	-
<i>Tamarix tetrandra</i> Pall. ex M. Bieb. – К.	- / из / дрV	+	-	+	+	+	-	-	+

Примечание: Гл. 1 – данные по жизненной форме вида и их условные обозначения заимствованы из «Биологической флоры Крыма» (Голубев, 1996), расшифровка сокращений указана в примечание к табл. 3; для ряда видов приводятся литературные источники, в которых обосновано изменение в их номенклатуре; Гл. 2 –соэологический статус видов имеет буквенные обозначения: ЭК* – эндем Крыма; Мс** – международные списки: ЕКС₁₉₉₈ – Европейский красный список 1998 г.; ЕКС₂₀₁₁ – Европейский красный список 2011 г.; ЕКС – Европейские красные списки 1998 и 2011 гг., ККЧМ – Красная книга Чёрного моря, - – соэологический статус отсутствует ; при обосновании редкости видов, использовалась шкала и условные обозначения редкости из «Биологической флоры Крыма» (Голубев, 1996): 1 – вид известен из одного местонахождения; 2 – вид известен из 2–5 местонахождений; 3 – вид известен из 6–10 местонахождений; к – критический; и – исчезающий; ор – очень редкий; 0 – по-видимому, исчезнувший; р – редкий; д – довольно редкий; из – встречается изредка рассеянно; до – довольно обильный; об – обильный; с – сокращающийся; Е – вид под угрозой, количество особей сократилось до критического уровня его исчезновением; V – уязвимый, вид в недалеком будущем может перейти в категорию «под угрозой», большая часть или все популяции его уменьшают численность в связи с переэксплуатацией угодий, интенсивным разрушением мест произрастания или другими изменениями в среде; также вид, численность популяции которого угрожающе снизилась и конечная безопасность которого не гарантирована; вид, представленный ещё обильно, но находится под угрозой в связи с действием неблагоприятных факторов на всем ареале; R – редкий, представленный малочисленными популяциями, которые теперь ещё не оцениваются как Е и V, но находящиеся под угрозой, а также вид узлокаллизированный, с ограниченным ареалом, биотопами (местами поселения), или вид с

немногочисленными популяциями, разбросанными по большой территории; J – неопределённый; Гл. 3–10 в верхней строке таблицы указаны номера ПК используемые в табл. 3; Гл. 3–10 в нижней строке приводятся данные о виде: + присутствие, - – отсутствие вида, условные обозначения известной общей ориентировочной численности заимствованы из табл. 3.

В настоящее время представляется сомнительным присутствие во флоре Карадагского заповедника *Pedicularis sibthorpii* Boiss. (сем. *Orobanchaceae*), поскольку в месте его первичного обнаружения изменились гидрологические условия и вид там не наблюдается уже более 20 лет.

Отсутствуют данные о численности *Oberna crispata* (Steven) Ikonn. [*Oberna cserei* (Baumg.) Ikonn.] (сем. *Caryophyllaceae*), только на основании литературного источника указано произрастание в ЮБК вида *Oberna commutata* (Guss.) Ikonn для (ПК 1) (Екофлора України, 2002).

Среди видов не охраняемых, но редких для ЮБК в Европейском красном списке 1998 года (ЕКС₁₉₉₈.) значатся 6 видов: *Acer hyrcanum* subsp. *Stevenii*, *Cerastium pumilum*, *Cotoneaster tauricus*, *Gagea bohémica*, *Thymus kosteleckyanus*, *Solanum alatum* (табл. 9). Относительно редких 27 таксонов для флоры ПК ЮБК, включены в ЕКС 2011 года (ЕКС₂₀₁₁.): *Equisetum arvense*, *Allium atroviolaceum*, *Al. cyrillii*, *Medicago arabica*, *M. monspeliaca* и др. В Европейских списках 1998 и 2011 гг. присутствует 2 вида включенных в список перспективных для охраны видов. Три вида (*Campanula sibirica*, *Helianthemum stevenii*, *Onobrychis jailae*) – эндемики Крыма (ЭК). Вид *Onobrychis jailae* включен в Красную книгу Черного моря. Состояние и численность популяций этих видов изучены весьма слабо в регионе, требуется проведение дополнительных исследований и, возможно, охраны некоторых из них, хотя бы на региональном уровне.

В числе не имеющих статуса охраны ККРФ и ККРК, но включенных в Международные охранные списки растений, есть виды сорные, заносные для флоры Крыма, поэтому не подлежащие охране в регионе.

Список редких растений ПК ЮБК в перспективе будет расширяться в результате целенаправленного углубленного изучения естественного растительного покрова и состояния малоизученных популяций. Возможно появление новых находок при исследовании труднодоступных участков – отвесных скал, глинистых береговых обрывов, подвижных осыпей, крутых и глубоких ущелий, мест, удалённых от населенных пунктов и дорог. За последнее десятилетие ряд видов уже пополнили список редких видов и получили статус охраны (табл. 3).

Некоторые пути сохранения редких видов и всего фиторазнообразия ЮБК.

Охрана редких видов может осуществляться на глобальном, межгосударственном, государственном (национальном), республиканском (региональном) и локальном уровнях. Наиболее эффективный и в настоящее время научно обоснованный путь сохранения растений в природной среде, вместе с экотопом в системе особо охраняемых природных территорий (Брижатая и др., 2010). Уничтожение или деградация мест произрастания видов обуславливают потерю или резкое ухудшение видов, произрастающих в их пределах.

Наблюдается постоянное увеличение числа видов, становящихся редкими из-за усиливающегося антропогенного пресса на природные ландшафты ЮБК. Частичное или полное уничтожение сохранившихся фрагментов естественного растительного покрова, особо интенсивно происходит на участках, расположенных на эксплуатируемых землях. На неохраемых землях территорий ПК в последние годы отмечается возрастание рекреационной нагрузки (ПК 2–4, 7, 8), уничтожение лесных сообществ в результате пожаров (ПК 2) и браконьерских рубок, особенно можжевельников *Juniperus deltoides* и *J. excelsa* (ПК 5, 6). Негативное воздействие на растительный покров местами оказывает перевыпас скота (ПК 6, 7), трофическая и

роющая деятельность кабана (ПК 1, 5) (Миронова, 2016; Миронова, Курочкина, 2001, 2003), косули, оленя (ПК 5).

Катастрофически разрушительное воздействие на прибрежные битопы – места обитания 38 видов редких охраняемых растений оказывает тотальная застройка черноморского побережья. Полное или частичное уничтожение грозит разнотравно-злаково-ковыльным степям в связи с распашкой, строительством и нерегламентированным выпасом скота. Деграция естественного растительного покрова вызывает резкое ухудшение состояния и сокращение численности в его структуре популяций редких растений, что в дальнейшем может привести к уничтожению экотопов, а, следовательно, частичному или полному исчезновению популяций РВ в них произрастающих.

Для поддержания видового разнообразия, сохранения мест произрастания редких и ценных видов растений (уже известных и, возможно, ещё не обнаруженных) и фитоценозов с их участием, важнейшая роль отводится системе особо охраняемых природных территорий (ООПТ) разного ранга (федерального, регионального) (Миронова, 2011, 2013, 2017а; Миронова, Епихин и др. 2013). К ООПТ федерального уровня ЮВК относится Карадагский государственный природный заповедник «ФГБУН КНС – ПЗ РАН», регионального уровня: – 2 ландшафтно-рекреационных парка, 2 – природных парка и 2 – памятника природы (табл. 10).

Таблица 10.

Площадь общей и охраняемой территории природных комплексов Юго-Восточного Крыма

№ ПК	Статус охраны в настоящее время	Площадь ПК, км ²	
		общая	охраняемая
1	Карадагский природный заповедник	21	21
2	Ландшафтно-рекреационный парк «Тихая бухта»	16	15
3	Природный парк «Горный массив Тепе-Оба»	29	12
4	Природный парк «Воздухоплавательный комплекс «Узун-Сырт, г. Климентьева»	18	4,8 (0,34)
5	Комплексный памятник природы «Агармышский лес»	38	4
6	Охранного статуса нет	28	0
7	Комплексный памятник природы «Полуостров Меганом»	27	6,52 (8,51)
8	Ландшафтно-рекреационный парк «Лисья бухта – Эчкидаг»	23	15,6
9	Охранного статуса нет	2	0
10	Охранного статуса нет	25	0

Примечание: Гл 4. В скобках указана площадь охранной зоны.

Общая площадь всех исследованных нами ПК около 227 км², но только 78,9 км² (34,8%) её на данный момент имеют статус ООПТ. Следовательно, большая часть территории ПК не охраняется.

Ключевое положение во всей системе охраны природы, безусловно, занимают государственные заповедники, они являются хранилищем генетического фонда растительного и животного мира, источником информации о природных процессах, но и в заповедниках имеются проблемы, которые препятствуют полноценной охране их территорий, а, следовательно, сохранению фиторазнообразия.

Наблюдаются нарушения природопользования и на ООПТ, особенно регионального значения (Кобечинская, и др. 2005; Миронова, Нухимовская, 2001; Миронова 2007 б, 2013, 2017 б).

Так, в Карадагском заповеднике лишь на 37,7% общей протяженности границы суши растительный покров непосредственно связан с наземными природными и полуприродными сообществами, а почти 60% выступают как фактор его

«островизации». Однако, и сохранившиеся степные участки по холмам вдоль границы – это узкие островки шириной в среднем около 100 м, максимум 500–600 м, за ними следуют рекреационные зоны поселков, автомобильные дороги, сельхозугодья. Роль экологического буфера в этой ситуации вынужденно выполняет прилегающая к границе полоса территории самого заповедника шириной от 100 до 500–600 м, максимум 1000 м в зависимости от рельефа, испытывая антропогенные преобразования в первую очередь и фактически уменьшая естественную заповедную площадь (Миронова, Нухимовская, 2001). Подготовленный научно обоснованный проект охранной зоны и Положение о ней в Крадагском заповеднике до сих пор не утверждены, а земли по периметру заповедника интенсивно застраиваются

Негативное воздействие на почвенно-растительный покров в заповеднике, включая популяции редких видов, оказывает жизнедеятельность кабана (*Sus scrota* L.). Возрастающее антропогенное воздействие на сопредельные с заповедником территории, превращают его в «губку», впитывающую животных с неохраемых территорий. Численность кабана на Карадаге после введения заповедного режима превышает в отдельные годы все допустимые нормы. Влияние жизнедеятельности кабана на почвенно-растительный покров многообразно, неоднозначно и при высокой его плотности становится мощным отрицательным фактором воздействия на популяции большинства редких травянистых растений.

Изучение растительного покрова на пороях и участках, не поврежденных кабаном, а также анализ содержимого желудков при отстреле животных показали, что около 150 видов растений в той или иной степени употребляются кабаном в пищу (Миронова, 2016а).

При низком урожае плодов основных кормовых пород (*Quercus pubescens*, *Pistacia mutica*, *Pyrus elaeagnifolia* и др.), который может наблюдаться в течение многих (3–10) лет, большую часть рациона составляют подземные органы (луковицы, клубни, корневища) травянистых видов, среди которых 16 редких, внесенных в Красную книгу Республики Крым (2015).

В степных, лесостепных и нагорно-ксерофитных сообществах воздействие кабана испытывают в разной степени популяции *Adonis vernalis*, *Colchicum ancyrense*, *Crocus angustifolius*, *C. pallasii*, *Eremurus spectabilis*, *Paeonia tenuifolia*, *Tulipa suaveolens*.

В лесных биотопах мощному воздействию кабана подвергаются популяции *Crocus speciosus*, *Galanthus plicatus*, *Scilla bifolia* в процессе поедания или повреждения им их корневых систем.

В пределах ценопопуляции *Galanthus plicatus* на участках интенсивных пороев кабана вегетативное размножение преобладает над генеративным, образуются клоны, содержащие до 23 особей. Численность растений на них временами снижается, но впоследствии восстанавливается за счет появления обильных всходов (до 300 экз. на 1 м²) и даже превосходит таковую на местах, не повреждаемых кабаном. На пороях кабана в популяции *Allium siculum* subsp. *dioscoridis* отмечается изменение демографической структуры, хотя луковицы кабаном не употребляются в пищу, и общая численность вида пока стабильна (Миронова, Шатко, 2004).

Негативное воздействие оказывает роющая и трофическая деятельность кабана на виды из сем. *Orchidaceae*, поскольку при пороях нарушается или частично уничтожается корневая система растений, у некоторых видов орхидей поедаются корнеклубни. Так, численность популяции *Ophrys oestrifera* после повреждения ее кабаном в 2005 г. упала с 43 до 11 генеративных особей, а в 2007 г. вид на этом участке исчез и не отмечается его произрастание до настоящего времени (2018 г.).

Несмотря на некоторые проблемы, существующие на заповедных территориях, создание новых ООПТ или расширение уже существующих нередко является единственной мерой устранения влияния негативных факторов на растительный

покров. Поэтому площадь ООПТ объектов должна возрастать за счет исключения из перспективных планов хозяйственного использования как типичных (эталонных) не нарушенных, так и уникальных природных территорий, и придания им различных статусов охраны (Миронова, 2007, 2013, 2016 б, 2017 б). Крайне важно ещё и законодательно регламентировать хозяйственную деятельность на используемых территориях, в особенности в зонах, прилегающих к границам ООПТ.

В ЮВК особенно актуально и перспективно заповедывание территории ПК 6 в районе пгт Краснокаменка, где естественный растительный покров богат редкими и ценными элементами флоры. Наиболее примечательны здесь девственные уникальные реликтовые можжевельниковые леса и редколесья (Миронова, Шатко, 2007; Шатко, Миронова, 2008).

Создание ботанического заказника целесообразно в районе Армутлуркской долины, включая г. Белую и безымянные холмы, (ПК 9), где на фрагментах выхода на дневную поверхность пород нижнего мела, произрастают ценопопуляции уникального реликта третичного периода – *Lepidium turczaninowii* (Миронова, Фатерыга, 2014). Охрана этой территории особо важна, поскольку ранее наблюдаемая популяция *L. turczaninowii* на мысе Святого Ильи (ПК 3) (Ена, 2001) практически уничтожена при подготовке береговых склонов под планируемую, но пока не реализованную застройку. В пределах данной ПК произрастают также многочисленные полноценные популяции таких редких видов как *Atraphaxis replicata*, *Onobrychis pallasii*, *Phelypaea coccinea*, *Tulipa biflora*, изредка встречается *Linum pallasianum*.

Заслуживает особого внимания для заповедывания район горного массива Френк-Мезер (ПК 10), расположенный вдалеке от поселений. Здесь растительный покров сохранился в естественном состоянии и может рассматриваться в качестве эталона коренных сообществ этого региона. Склоны гор северных и северо-восточных экспозиций, балки, долины и ущелья покрыты лесной растительностью, встречаются фрагменты высокоствольных буковых и грабовых лесов. Поляны на платообразной вершине и склонах горы Френк-Мезер занимают разные типы фитоценозов: лугово-степные, степные и нагорно-ксерофитные. Особо примечательны сообщества с доминированием редких охраняемых видов *Asphodeline lutea*, *Iris pumila*. По предварительным данным, флора ПК 10 района насчитывает более 900 видов сосудистых растений. В её составе присутствуют почти все представители семейства орхидных, произрастающие в ЮВК. Встречаются нормальные полноценные ценопопуляции *Eremurus spectabilis*. По данным В.Г. Шатко на этой территории обнаружено 3 популяции *Allium siculum* subsp. *dioscoridis* (Шатко, 2014) – вида, который в Юго-восточной части Крыма отмечается только на Карадаге (ПК 1), но нами пока эти данные не подтверждены. Здесь имеются кустарниковые заросли *Spiraea hypericifolia* – вида, редкого для ЮВК, произрастающего кроме г. Френк-Мезер только на хр. Агармыш (ПК 5) и единично на вершине г. Легенер (ПК 1) (Кукушкин, Василенко, 2010; Миронова, Фатерыга, 2015).

Учитывая изложенные выше данные, считаем целесообразным три природных комплекса (ПК 6, ПК 9, ПК 10) рассматривать как особо приоритетные для включения их в особо охраняемые территории в ближайшее время.

Для сохранения фиторазнообразия в ЮВК, помимо создания предлагаемых ОППТ необходимо выявить другие участки с сохранившимся естественным растительным покровом, с редкими элементами флоры, запретить их уничтожение ограничить или регламентировать негативное на них воздействие, даже если эти земли располагаются в пределах населенных пунктов.

В настоящее время почти все наиболее привлекательные и ценные земельные участки вдоль побережья моря и вглубь полуострова на 2–10 км в зависимости от рельефа, распроданы, планируется тотальная их застройка, что снизит рекреационную

и туристическую ценность региона. Для предотвращения негативных воздействий на природу ЮВК необходимо пересмотреть ранее принятые решения о хозяйственном освоении земель и в будущем давать разрешение только на основании полноценных экологических экспертиз, где учтены места произрастания редких видов.

Согласно существующим историческим данным, в течение тысячелетий на полуострове не было социально-экономических условий, которые привели бы к коренным преобразованиям дикой природы, но в два последних столетия этот процесс зародившись, нарастал и в наши дни приобрел катастрофические масштабы. Растительный покров – важнейший компонент любого природного комплекса, на большей части территории Юго-Восточного Крыма в различной степени нарушен и преобразован. Некоторые типы естественной растительности чрезвычайно чувствительны к антропогенным нагрузкам, обладают низкой способностью к восстановлению, поэтому для сохранения фиторазнообразия, включая редкие виды, первоначально сохранение мест естественного произрастания растений, а также разработка оптимальных индивидуальных методов охраны для конкретных РВ ЮВК.

Выводы

Разнообразие физико-географических условий, сложная ландшафтная структура природных комплексов Юго-Восточного Крыма создают широкий спектр биотопов, порождает высокую дифференциацию и богатство растительного покрова.

Флора сосудистых растений исследована на территории 10-ти ключевых ПК ЮВК общей площадью около 227 км². Площадь отдельных ПК колеблется от 2 (ПК 9), 16 (ПК 2) до 38 (ПК 5) км². Опубликованы конспекты флор сосудистых растений 8-ми ПК, составленные на основании собственных (ПК 1, ПК 3, ПК 4, ПК 6–8) и частично литературных (ПК 2, ПК 5) данных. Установлено, что общее число видов сосудистых растений, произрастающих в 8-ми ПК, варьирует от 671 (ПК 2) до 1183 (ПК 1).

На территории 8-ми ПК произрастает 156 таксона сосудистых растений, включенных в Красные книги РФ (2008) и РК (2015), относящихся к 44 семействам и 104 родам. Более половины охраняемых видов (90, или 58,4% от общего числа таксонов, имеющих соэкологический статус) относятся к 8 семействам, в их числе: *Orchidaceae* (27 видов), *Brassicaceae* (13), *Poaceae* (13), *Fabaceae* (12), *Apiaceae* (7), *Caryophyllaceae* (7), *Rosaceae* (6), *Asparagaceae* (6). Среди РВ 69 имеют охранные статусы и другого уровня: в Европейском Красном списке животных и растений – 52; в списке Конвенции по международной торговле видами дикой флоры и фауны – 29; в списке Бернской конвенции – 9, в исправленном дополнении к Бернской конвенции – 1; в Красной книге Черного моря – 6 видов.

Во флоре Крыма 106 видов и подвидов эндемиков (Ена, 2001, 2002), в числе которых менее половины (40, или около 38%) имеют охранный статус ККРФ и ККРК, из них 20 вид (19% от всех эндемиков Крыма и 50% от охраняемых) произрастают на территории исследованных ПК ЮВК. Число охраняемых эндемичных растений в отдельных ПК колеблется от 10 (ПК 4, ПК 5) до 17 (ПК 1).

Виды, имеющие федеральный и республиканский статус охраны, – преимущественно многолетние растения, в их числе деревья – 4, кустарники – 2, виды, произрастающие в форме, как дерева, так и кустарника, – 7, полукустарники – 1, кустарнички – 2, полукустарнички – 15, поликарпические травы – 104. Два вида могут иметь форму, как поликарпической травы, так и монокарпической (*Allium siculum* subsp. *dioscoridis*, *Glaucium flavum*). Малолетних и однолетних трав в списке РВ всего 18 (среди охраняемых видов 12,3%): 3 монокарпика, 14 однолетников озимых и яровых, 1 монокарпик или однолетник.

На территориях ПК ЮВК число охраняемых РВ из Красной книги Российской Федерации (2008) варьирует от 26 (ПК 4) до 41 (ПК 1); число таксонов, включенных в ККРК (2015), колеблется в пределах от 64 (ПК 5) до 100 (ПК 8) и 119 (ПК 1). Самое высокое видовое разнообразие и число видов на 1 км² наблюдается на территории Карадагского заповедника, хр. Тепе-Оба и горного массива Эчкидаг (ПК 1, ПК 3, ПК 8). Наибольшее значение индекса редкости зарегистрировано на Карадаге, Енишарах и Эчкидаге (ПК 1, ПК 2, ПК 8). Эти показатели связаны как со спецификой природных условий, разнообразием биотопов, размером ПК, так и степенью изученности этих территорий. Характерно снижение числа редких видов на 1 км² и индекса редкости при увеличении площади ПК, поэтому наименьшего значения достигают эти параметры на территории хр. Агармыш (ПК 5).

В пределах, исследуемых 8-ми ПК, условно выделено 22 биотопа. Пространственное распространение, число и численность популяций РВ в значительной степени определяет число и площадь биотопов, в пределах которых вид произрастает. РВ имеющие низкую толерантность, узкую экологическую амплитуду, приуроченные к биотопам, редко встречающимся на территории и ПК и занимающим небольшие площади, подвергаются наибольшей опасности сокращению численности или полному исчезновению.

Список редких охраняемых видов ПК ЮВК периодически пересматривался и изменялся в прошлом, он будет пересматриваться и в будущем в результате инвентаризационных работ и новейших исследований в области флористики и систематики.

На данном этапе исследования флоры ЮВК выделено 106 видов, не имеющих в настоящее время федерального и регионального статуса охраны (не включённых в Красные книги РФ и РК), но редких для флоры ПК ЮВК. В их числе есть таксоны, которые можно рассматривать в качестве «кандидатов» на занесение в Красные книги разного уровня.

Степень изученности охраняемых и не охраняемых редких таксонов ПК ЮВК остается недостаточно высокой. Для большинства РВ определена только общая ориентировочная численность. Число охраняемых редких видов с оценкой общей ориентировочной численности на территории 8-ми ПК колеблется от 30 (46,2%) на Агармыше (ПК 5) до 85 (72%) на Карадаге (ПК 1).

Для сохранения редких и исчезающих видов необходимы исследования растительного покрова с особым вниманием к выявлению мест произрастания видов, установлению конкретных границ и площадей распространения, оценке состояния популяций. Для особо редких и динамичных популяций растений требуется организация многолетних наблюдений. В настоящее время мониторинг численности и возрастной структуры популяций проводится за 25 редкими видами на территории 9-ти ПК.

Научно обоснованный способ сохранения редких видов – охрана в природной среде, в естественных экотопах особо охраняемых природных территорий. Только 78,9 км² (34,8%) из 227 км² исследуемой территории на данный момент имеют статус ООПТ. Желательно увеличение размеров площадей существующих ООПТ и создание новых ООПТ в районе пгт Кизилташ (ПК 6), Армутлукской долины (ПК 9), горного массива Френк-Мезер (ПК 10).

Необходимо создание охранных зон для всех ООПТ и безотлагательное утверждение разработанного Положения об охранной зоне Карадагского заповедника, как наиболее ценного и уникального ПК в ЮВК. Крайне важен запрет массовой застройки побережья, уничтожение сохранившихся фрагментов естественного растительного покров, особенно степных сообществ, даже на эксплуатируемых землях.

Естественный растительный покров Юго-Восточного Крыма в различной степени нарушен, преобразован и чрезвычайно чувствителен к антропогенным нагрузкам, обладает низкой способностью к восстановлению. Для сохранения редких видов, необходимо охранять места естественного их произрастания, разработать оптимальные индивидуальные методы охраны РВ.

Целесообразно сформировать единую базу данных с информацией о РВ, поисковую аналитическую систему для обеспечения оперативного доступа к информации заинтересованных лиц о видах, произрастающих как на ОППТ, так и на не охраняемых территориях. В этой работе желателен участие не только специалистов-ботаников, но и краеведов-любителей.

Полноценные исследования раритетных видов флоры необходимы для объективной оценки состояния РВ, создания научной основы для обоснования включения конкретных видов в группу риска и расширения охранных списков различного ранга.

Данные о редких таксонах в настоящее время используются при обосновании создания новых и расширения уже существующих ООПТ, разработки предложений по поддержанию и повышению эффективности режимов их охраны, проведению различного рода экспертиз и, в конечном счете, должны постоянно учитываться при организации рационального природопользования в регионе.

В завершение настоящего обзора подчеркнем, что изучение растительного покрова горных районов со сложным рельефом, таких как ПК ЮВК, требует большей детальности и усилий по сравнению с равнинными территориями. В будущем информация о редких видах и фиторазнообразии в целом ПК будет дополняться, поэтому материалы данной статьи актуальны и репрезентативны только в настоящее время.

Благодарности

Автор глубоко признателен д-ру биол. наук, проф. Ан.В. Ене (Академия биоресурсов и природопользования, Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского) за поддержку и помощь в подготовке материала к публикации; канд. биол. наук Ю.Д. Нухимовской (Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва) за просмотр рукописи и ценные замечания; главному специалисту ФГБУН «КНС – ПЗ РАН» Л.В. Знаменской за техническую помощь в оформлении статьи.

Список литературы

1. *Белинский И.Л., Лезина И.Н., Суперанская А.В.* Крым. Географические названия. – Симферополь: Таврия-Плюс, 1998. – 158 с.
2. *Белянина Н.Б., Шатко В.Г.* Конспект флоры Енишарских гор (Восточный Крым) // Бюлл. Главного ботан. сада. – 1998. – Вып. 176. – С. 69–91.
3. *Белянина Н.Б., Шатко В.Г.* Дополнение к флоре Енишарских гор (Восточный Крым) // Бюлл. Главного ботан. сада. – 2000. – Вып. 181. – С. 92–96.
4. *Білик Г.И., Ткаченко В.С.* Некоторые особенности степной растительности Крымского полуострова // Укр. бот. журнал. – 1975. – Т. 32. – № 4. – С. 461–465.
5. *Боков В.А.* Климат // Экология Крыма. Справочное пособие; под ред. Н.В. Багрова, В.А. Бокова. – Симферополь: Крымское учебно-педагогическое государственное издательство, 2003. – С. 40–51.
6. *Боков В.А., Костенко Н.С.* Физико-географические особенности. Юго-Восточный Крым: Лисья бухта – Эчки-Даг // Севастополь: НПЦ «ЭКОСИ-Гидрофизика», 1999. – С. 16–23.

7. Брижатая А.А., Петропавловская Б.С., Селедец В.П. Экотопы и пути охраны редких видов сосудистых растений Дальнего Востока // Вестник КрасТАУ. – 2010. – №3. – С. 94–101.
8. Быков Б.А. Геоботанический словарь. – Алма-Ата: Изд. «Наука» Казахской ССР. 1973. – 34 с.
9. Вульф Е.В. Флора Крыма. – Ялта, М.-Л.: ОГИЗ. Сельхозгиз, 1927–1969. Т. 1–3.
10. Вульф Е.В. Флора Крыма. Т. 2. Вып. 1. – М.; Л.: Огиз-Сельхозгиз, 1947. – 330 с.
11. Вульф Е.В. Флора Крыма. Т. 3. Вып. 1. – М.: Сельхозгиз, 1957. – 86 с.
12. Вульф Е.В. Флора Крыма. Т. 3. Вып. 2. – М.: Колос, 1966. – 256 с.
13. Вульф Е.В. Флора Крыма. Т. 3. Вып. 3. – Ялта: Изд-во Государственного Никитского ботанического сада, 1969. – 396 с.
14. Голубев В.Н. Биологическая флора Крыма. 2-е издание. – Ялта: НБС-ННЦ, 1996. – 86 с.
15. Голубев В.Н., Косых В.М. Методические указания по изучению редких и исчезающих растений флоры Крыма. – Ялта: ГНБС, 1980. – 30 с.
16. Дзевановский С.А. Ботанические экскурсии в "Осминские дубки". – Симферополь: Крымгосиздат, 1926. – 17 с.
17. Дзенс-Литовская Н.Н. Растительность степного Крыма // Ученые записки ЛГУ. Сер. географических наук. – 1950. – Вып. 7. – № 125. – С. 123–219.
18. Дідух Я.П. Рослинність заказника «Агармиш» (Крим) // Укр. ботан. журн. – 1981. – Т. 38. – № 2. – С. 96–101.
19. Дідух Я.П. (ред.). Екофлора України. Т. 6. – Київ: Фітосоціоцентр, 2010. – 422 с.
20. Дидух Я.П., Шеляг-Сосонко Ю. Р. Карадагский государственный заповедник. Растительный мир. – К.: Наукова думка, 1982. – 152 с.
21. Дидух Я.П. Растительный покров горного Крыма (структура, динамика, эволюция и охрана). – Киев: Наук. думка, 1992. – 256 с.
22. Добрынин Б.Ф. Характер берегов восточного Крыма от Меганом до Карадага // Ученые записки МГУ. – 1938. – Вып. 19. – С. 7–23.
23. Драган Н.А. Почвы // Природа Карадага. – Киев: Наукова думка, 1989. – С. 40–45.
24. Драган Н.А. Почвенные ресурсы Крыма. – Симферополь: ДОЛЯ. 2004. – 208 с.
25. Екофлора України. Том 3 / Я. П. Дідух (відпов. ред.). – К.: Фітосоціоцентр, 2002. – 496 с.
26. Ена А.В. Аннотированный чеклист эндемиков флоры Крыма // Укр. ботан. журн. – 2001. – Т. 58. – № 6. – С. 667–677.
27. Ена А.В. Созологическая квалификация эндемиков флоры Крыма // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана: Тематический сборник научных работ. – 2002. – Вып. 12. – С. 9–17.
28. Ена А.В. Природная флора Крымского полуострова. – Симферополь: Н. Оріанда, 2012. – 232 с.
29. Ена Ан.В., Ена Ал.В. *Lepidium turczaninowii* Lipsky – узкий эндемик флоры Крыма // Бюлл. Главного ботан. сада. – 2001. – Вып. 182. – С. 57–64.
30. Ена В.Г., Ена Ал. В., Ена Ан. В. Заповедные ландшафты Тавриды. – Симферополь: Бизнес-Информ, 2004. – 424 с.
31. Ена В.Г., Ена Ал.В., Ена Ан.В. Краткий географический словарь Крыма. – Симферополь: Бизнес-Информ, 2009. – 263 с.
32. Льїнська А.П. Таксономічний аналіз роду *Conringia* Heist. ex Fabr. (Brassicaceae) // Український ботанічний журнал. – 2009. – Т. 66(2). – С. 149–161.
33. Зенкович В.П. Геоморфологические наблюдения на побережье Восточного Крыма (на участке Карадаг – Меганом) // Ученые записки МГУ. – 1938. – Вып. 19. – С. 25–50.
34. Льїнська А.П. Таксономічний аналіз роду *Conringia* Heist. ex Fabr. (Brassicaceae) // Український ботанічний журнал. – 2009. – Т. 66(2). – С. 149–161.

35. *Калистая М.С., Новосад В.В., Щербакова О.В., Крицкая Л.И., Миронова Л.П.* Сравнительная характеристика местопроизрастаний близкородственных видов *Crambe koktebelica* (Junge) N.Busch и *Crambe mitridatis* Juz. в Крыму // Научная дискуссия: вопросы физики, химии, биологии»: материалы VI международной заочной научно-практической конференции. 31 января 2013 г. – Москва: Изд. «Международный центр науки и образования», 2013. – С. 45–56.
36. *Калиста М.С., Щербакова О.Ф., Новосад В.В.* Поліваріантність онтоморфогенезу кримського ендемічного раритетного виду *Anthemis sterilis* Steven (Asteraceae Bercht. et J. Presl.) // Інтродукція рослин. – 2015. – №3. – С. 25–34.
37. *Каменских Л.Н.* Агармыш как приоритетная территория в заповедном комплексе Крыма // Заповедники Крыма – 2007. Материалы IV Международной научно-практической конф. (2 ноября 2007 г., Симферополь). – Ч. 1. Ботаника. Общие вопросы охраны природы. – Симферополь: СПД Барановский А.Э., 2007. – 408 с.
38. *Каменских Л.Н.* Флора и растительность хребта Агармыш // Бюлл. ГБС. – 2011. – Вып.195. – С. 91–129.
39. *Каменских Л.Н., Миронова Л.П.* Конспект флоры высших сосудистых растений Карадагского природного заповедника НАН Украины (Крым) // Карадаг (История, геология, ботаника, зоология). Сборник науч. тр. Кн.1-я. – Симферополь: СОНАТ, – 2004. – С. 161–223.
40. *Кечайкин А.А., Шмаков А.И., Скапцов М.В., Ермаков Н.Б., Корженевский В.В.* Дополнения к флоре Крымского полуострова // *Turczaninowia*. – 2018. – Т. 21(4). – С. 5–8. – DOI: 10.14258/turczaninowia.21.4.1
41. *Климатический атлас Крыма*. – Симферополь: «Таврия-Плюс», 2000. – 118 с.
42. *Клюкин А.А.* Геоморфология // Природа Карадага. – Киев: Наукова думка, 1989. – С. 69–71.
43. *Клюкин А.А., Корженевский В.В., Щепинский А.А.* Эчки-Даг. – Симферополь: Таврия, 1990. – 128 с.
44. *Клюкин А.А., Михаленок Д.К.* Орогидрография // Природа Карадага. – Киев: Наукова думка, 1989. – С. 25–29.
45. *Кобечинская В.Г., Отурина И.П., Казакова И.Н.* Многолетняя динамика растительности общегосударственного заказника «Агармышский лес» // Заповедники Крыма. Мат-лы III научн. конф. – Симферополь: Экология и мир, 2005. – Ч. I. – С. 183–188.
46. *Кожаринов А.В., Морозова О.В.* Система локальных территорий Восточной Европы для организации мониторинга разнообразия флоры // Мониторинг биоразнообразия. – М.: ИПЭЭ РАН, 1997. – С. 94–99.
47. *Корженевский В.В., Клюкин А.А.* Растительность бедлендов Крыма // Экология. – 1989. – № 6. – С. 26–33.
48. *Котов М.И.* Рослинність Карадагу та його околиць // Укр. бот. журн. – 1956. – № 4. – С. 38–44.
49. *Котов М.И.* Растительность Карадага // Карадаг. – Киев: Изд-во АН СССР, 1959. – С. 19–25.
50. *Кочкин М.А.* Почвы, леса и климат Горного Крыма и пути их рационального использования // Науч. тр. ГНБС. – 1967. – Т. 37. – 368 с.
51. *Крайнюк Е.С., Рыфф Л.Э.* Полуостров Меганом: оценка современного уровня фиторазнообразия // Заповедники Крыма на рубеже тысячелетий (материалы республиканской конференции 27 апреля 2001 г., Симферополь, Крым). – Симферополь: Таврический национальный университет имени В.И.Вернадского, 2001. – С. 205–210.
52. *Крайнюк Е.С., Рыфф Л.Э.* К изучению флоры полуострова Меганом // Сборник научных трудов ГНБС. – 2004. – Т. 123. – С. 93–103.

53. Крайнюк Е.С., Рыфф Л.Э. Полуостров Меганом: оценка современного уровня фиторазнообразия // Заповедники Крыма: заповедное дело, биоразнообразие, экообразование: матер. III науч. конф. 22 апреля 2005 г. – Симферополь: Экология и мир, 2005. – С. 205–210.
54. Красная книга Республики Крым. Растения, водоросли и грибы // Отв. ред. А.В. Ена, А.В. Фатерыга. – Симферополь: ООО «ИТ Ариал», 2015. – 480 с.
55. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) // Р.В. Камелин и др. (сост.). – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 885 с.
56. Кузьманенко О.Е. Об уточнении местонахождения видов боярышников (*Crataegus* L.) в Карадагском природном заповеднике // Флора и растительность сухопутной территории / Летопись природы. Том XXI. 2004 год. – Симферополь, СОНАТ, 2006. – С. 80–95.
57. Кукушкин О.В., Василенко С.Н. О находке нового для Карадага кустарника – таволги зверобоелистной, *Spiraea hypericifolia* Lam. (Roseae) // Летопись природы. – Симферополь: Н. Орианда, 2010. – Т. 25. – С. 51–53.
58. Лавренко Е.М. Степи СССР // Растительность СССР. Т. 2. – М.: Наука, 1940. – С. 1–265.
59. Лавренко Е.М. Степи и сельскохозяйственные земли на месте степей // Растительный покров СССР. – М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1956. – С. 593–720.
60. Ларина Т.Г. Географические варианты можжевельниковых лесов Крыма // Бюлл. ГНБС. Ялта. – 1988. – Вып. 67. – С. 8–13.
61. Лебединский В.И. С геологическим молотком по Крыму. – М.: Недра, 1982. – 160 с.
62. Лебединский В.И., Макарова Н.Н. Вулканизм горного Крыма. – Киев: Изд-во АН УССР, 1962. – 207 с.
63. Левинсон-Лессинг Ф.Ю., Дьяконова-Савельева Е.Н. Вулканическая группа Карадага в Крыму. – Л.: Изд-во АН СССР, 1933. – 151 с.
64. Летухова В.Ю. Состояние популяции *Crataegus rojarkovae* Kossyach по результатам мониторинга в 2007 г. Растительный мир // Летопись природы. Том XXIV. 2007 год. – Симферополь: «Н. Орианда», 2009. – С. 114–117.
65. Летухова В.Ю. Эколого-ценотическая характеристика *Ophrys apifera* и *O. oestriifera* на территории ботанического заказника Тепе-Оба в Крыму // Экосистемы. – 2017 а. – Вып. 10. – С. 12–18.
66. Летухова В.Ю. Возрастной состав и динамика численности популяции *Orchis punctulata* (Orchidaceae) на территории ботанического заказника Тепе-Оба // Биологическое разнообразие Кавказа и Юга России: материалы XIX Международной научной конференции с элементами научной школы молодых ученых (г. Махачкала, 4–5 ноября 2017 г.). – Махачкала: Типография ИПЭ РД. – 2017 б. – С. 213–215.
67. Летухова В.Ю., Потапенко И.Л. Новые данные о популяциях редкого охраняемого вида *Crataegus tournefortii* Griseb. в Юго-Восточном Крыму // Бюлл. Гос. Никитск. бот. сада. – 2015. – Вып. 116. – С. 27–33.
68. Летухова В.Ю., Потапенко И.Л. Популяционный анализ рода *Ophrys* на территории ботанического заказника Тепе-Оба // Юг России: экология, развитие. – 2017. – Т. 12. – № 4. – С. 71–78.
69. Летухова В. Ю., Потапенко И.Л. Оценка стратегий жизни орхидных, произрастающих на территории горного массива Кизилташ (Крым) // Экосистемы. – 2018. – Вып. №16 (46). – С. 68–74.
70. Майоров С.Р. Истоды (*Polygala* L., *Polygalaceae* R. Br.) во флоре Восточной Европы. Некоторые комментарии // Herba: Московский электронный ботанический журнал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://herba.msu.ru/journalsplus/Herba/10/> (дата обращения 01.09.2018)

71. Малеев В.П. Можжевельный лес на мысе Мартыян в Южном Крыму // Бот. журн. – 1933. – Т. 18. – № 6. – С. 446–468.
72. Малеев В.П. Растительность Южного Крыма // Тр. ГНБС. – 1948. – Вып. 1 – 2. – Т. 25. – С. 29–48.
73. Миркин Б.М., Розенберг Г.С. Толковый словарь современной фитоценологии. – М.: Наука, 1983. – 134 с.
74. Миронова Л.П. Флора и растительность //Юго-Восточный Крым: Лисья бухта – Эчки-Даг. – Севастополь, НПЦ «ЭКОСИ-Гидрофизика», 1999 а. – С. 23–37.
75. Миронова Л.П. Высшие сосудистые растения (аннотированный список видов) // Юго-Восточный Крым: Лисья бухта – Эчки-Даг. – Севастополь: НПЦ «ЭКОСИ-Гидрофизика», 1999 б. – С. 77–102.
76. Миронова Л.П. Редкие виды // Наземная флора и растительность. Летопись природы. Том XIX. 2002 год. – Симферополь: СОНАТ, 2003. – С. 48–52.
77. Миронова Л.П. Наземная флора и растительность. Редкие виды / Л.П. Миронова // Летопись природы 2005 года. Т. XXII. – Симферополь: СОНАТ, 2007 а. – С. 87–140.
78. Миронова Л.П. Памятник природы «Лисья бухта-Эчкидаг» в Юго-восточном Крыму на грани уничтожения // Материалы IV Международной научно-практической конференции «ЗАПОВЕДНИКИ КРЫМА – 2007» 2 ноября 2007 г., Симферополь, Крым. – Симферополь: СПД Барановский А.Э., 2007 б. – С. 332–329.
79. Миронова Л.П. Редкие виды. Растительный мир // Летопись природы 2007 года. Том XXIV. – Симферополь: «Н. Ореанда», 2009. – С. 78–114.
80. Миронова Л.П. Фиторазнообразие – как показатель ценности природных ландшафтов на примере территории Юго-восточного Крыма) // Биоразнообразие и устойчивое развитие. – Симферополь: КНЦ, 2010 а. – С. 88–90.
81. Миронова Л.П. Редкие виды. Растительный мир / Л.П. Миронова // Летопись природы 2008 года. Том XXV. – Симферополь: «Н. Ореанда», 2010 б. – С. 81–104.
82. Миронова Л.П. Проблемы сохранения природных ландшафтов на примере Юго-восточного Крыма // Природа и общество: общее и особенное. Серия «Социоестественная история». Генезис кризисов природы и общества в России / Под ред. Кульпина - Губайдулиной Э.С., соредактор Борисова Е.А. Вып. XXXV – М.: Издательский дом «Энергия», 2011. – С. 212–219.
83. Миронова Л.П. Некоторые проблемы сохранения биоразнообразия в Юго-восточном Крыму // Заповедники Крыма. Биоразнообразие и охрана природы в Азово-Черноморском регионе / Материалы VII Международной научно-практической конференции (Симферополь, 24–26 октября 2013 г.). – Симферополь: ТНУ, 2013. – С. 230–236.
84. Миронова Л.П. Влияние жизнедеятельности *Sus scrota* L на состояние популяций редких видов растений / Заповедники Крыма. Биологическое и ландшафтное разнообразие, охрана и управление // Материалы VIII Международной научно-практической конференции (Симферополь, 28–30 апреля 2016 г.). – Симферополь: ТНУ, 2016 а. – С. 212–2014.
85. Миронова Л.П. Сохранение дикой природы и расширение особо охраняемых природных территорий в Крыму // Природа и общество. Технологии обеспечения продовольственной и экологической безопасности / Под редакцией Н.О. Ковалевой, С.К. Костовска, Е.А. Борисовой. Социоестественная история. – 2016 б. – Вып. XL. – С. 126–135.
86. Миронова Л.П. Оценка фиторазнообразия природных комплексов Юго-восточного Крыма // Биоразнообразие: подходы к изучению и сохранению. Материалы Международной научной конференции, посвященной 100-летию кафедры ботаники Тверского государственного университета (Тверь, 8–11 ноября 2017 г.). – Тверь: Тверской госуниверситет, 2017 а. – С. 246–250.

87. Миронова Л.П. Социально-экологические проблемы Восточного Крыма в прошлом и настоящем: причины возникновения, пути решения // История и современность. – 2017 б. – Вып. 1. – С. 79–106.
88. Миронова Л.П., Епихин Д.В., Вахрушева Л.П., Каменских Л.Н., Шатко В.Г. Характеристика ключевых территорий локальной экосети Восточного Крыма по флористическим данным // Природа Восточного Крыма. Оценка биоразнообразия и разработка проекта локальной экологической сети. – Киев: Українське товариство охорони птахів & ТОВ «ДІА», 2013. – С. 100–118.
89. Миронова Л.П., Каменских Л.Н. Сосудистые растения Карадагского заповедника // Сер. Флора и фауна заповедников. – 1995. – Вып. 58. – 104 с.
90. Миронова Л.П., Каменских Л.Н. Новые виды растений // Летопись природы. Том XX. 2003 год. – Симферополь, СОНАТ. 2004. – С. 63–68.
91. Миронова Л.П., Каменских Л.Н., Костенко Н.С., Бескаравайный М.М., Кукушкин О.В., Будашкин Ю.И. Сохранение видов растений и животных естественных мест обитания, которые внесены в важные для Украины международные перечни // Летопись природы 2006 года. Том XXIII. – Симферополь: «Н. Оріанда», 2008. – С. 315–339.
92. Миронова Л.П., Костенко Н.С., Дидух Я.П., Онищенко В.А., Войцехович А.О. ПЗ Карадазький / В.А. Онищенко, Г.Л. Андрієнко (ред.). // Фіторізноманіття заповідників і національних природних парків України. Частина 1. Біосферні заповідники. Природні заповідники. – К.: Фітосоціоцентр, 2012. – С. 170–197.
93. Миронова Л.П., Курочкина О.Г. Влияние жизнедеятельности *Sus scrofa* L. на почвенно-растительный покров Карадагского природного заповедника // Структура и функциональная роль животного населения в природных и трансформированных экосистемах. – Дніпропетровськ: ДНУ, 2001. – С. 174–176.
94. Миронова Л.П., Курочкина О.Г. Влияние жизнедеятельности кабана на состояние редких видов // Наземная флора и растительность. Летопись природы. Том XIX. 2002 год. – Симферополь: СОНАТ, 2003. – С. 52–58.
95. Миронова Л.П., Лапченко Е.В., Шатко В.Г. Редкие виды. Флора и растительность сухопутной территории // Летопись природы 2004 года. Том XXI. – Симферополь. СОНАТ, 2006. – С. 110–135.
96. Миронова Л.П., Летухова В.Ю. Гербарій Карадазького природного заповідника // Гербарії України. Index Herbariorum Ucrainicum; редактор-укладач к.б.н. Н.М. Шиян. – Київ: Альтерпрес, 2011. – С. 295–298.
97. Миронова Л.П., Нухимовская Ю.Д. Итоги и проблемы сохранения фиторазнообразия в Карадагском природном заповеднике НАН Украины // Морозова А.Л., Гнубкин В. Ф. (ред.). Карадаг. История, биология, археология: Сборник научных трудов, посвященный 85-летию Карадагской научной станции. – Симферополь: Сонат, 2001. – С. 45–63.
98. Миронова Л.П., Таран Т. В. Состояние раритетного генофонда высших сосудистых растений Карадагского природного заповедника НАН Украины // Флорологія та фітосозологія. – Т.1 / Збірник наукових праць, присвячених 30-річчю Всеукраїнської секції охорони рослинного світу ім. Б.В. Заверухи Українського товариства охорони природи. – Київ: Фітон, 2011. – С. 89–102.
99. Миронова Л.П., Фатерыга В.В. Состояние *Lepidium turczaninowii* Lipsky в Юго-восточном Крыму / Л.П. Миронова, В.В // Флорологія та фітосозологія. – 2014. – Том 3–4. – С. 166–179.
100. Миронова Л.П., Фатерыга В.В. Мониторинг редких видов. Растительный мир // Летопись природы 2014 года. Том XXXI. Рукопись. – Карадаг, 2015. – С. 45–56.
101. Миронова Л.П., Фатерыга В.В. Флора Карадагского природного заповедника (сосудистые растения) // 100 лет Карадагской научной станции им. Т.И. Вяземского:

- Сб. научн. тр.; ред. А.В. Гаевская, А.Л. Морозова. – Симферополь: Н. Оріанда, 2015. – С. 160–204.
102. *Миронова Л.П., Шатко В.Г.* Популяционное изучение редких растений в Карадагском заповеднике // Редкие виды растений в заповедниках / Сб. науч. тр. ЦНИЛ Главохоты РСФСР. – М: ЦНИЛ Главохоты РСФСР, 1987. – С. 95–108.
 103. *Миронова Л.П., Шатко В.Г.* Конспект флоры хребта Эчкидаг в Юго-Восточном Крыму // Бюлл. Главного ботан. сада. – 2001. – Вып. 182. – С. 64–85.
 104. *Миронова Л.П., Шатко В.Г.* Мониторинг редких, исчезающих и охраняемых растений флоры Крыма в Карадагском природном заповеднике НАН Украины // Морозова А.Л., Гнубкин В.Ф. (ред.). Карадаг. История, геология, ботаника, зоология: Сборник научных трудов, посвященный 90-летию Карадагской научной станции им. Т. И. Вяземского и 25-летию Карадагского природного заповедника. Книга 1. – Симферополь: СОНАТ, 2004. – С. 224–249.
 105. *Миронова Л.П., Шатко В.Г.* Состояние и степень изученности флористического разнообразия приоритетных территорий Юго-Восточного Крыма // Материалы III научной конференции «Заповедники Крыма: Заповедное дело, биоразнообразие, экообразование» 22 апреля 2005 г., Симферополь, Крым. – Симферополь: ТНУ, 2005. – С. 225–231.
 106. *Миронова Л.П., Шатко В.Г.* Оценка состояния фиторазнообразия природных комплексов пгт Краснокаменка // (Материалы IV Международной научно-практической конференции «ЗАПОВЕДНИКИ КРЫМА – 2007» 2 ноября 2007, Симферополь, Крым). – Симферополь: СПД Барановский А.Э., 2007. – С. 108–115.
 107. *Миронова Л.П., Шатко В.Г.* Редкие виды. Растительный мир // Летопись природы 2006 года. Том XXIII. Симферополь: Н. Оріанда, 2008. – С. 120–151.
 108. *Миронова Л.П., Шатко В.Г.* Флора и растительность хребта Узунсырт и Баракольской котловины в Восточном Крыму // (Материалы V Международной научно-практической конференции «ЗАПОВЕДНИКИ КРЫМА. Теория, практика и перспективы заповедного дела в Черноморском регионе» Симферополь 22–23 октября 2009 г.). – Симферополь: СПД Барановский А.Э., 2009 а. – С. 1999–2005.
 109. *Миронова Л.П., Шатко В.Г.* Конспект флоры хребта Узунсырт и Баракольской котловины в Восточном Крыму // Бюлл. Главного ботан. сада. – 2009 б. – Вып. 195. – С. 74–102.
 110. *Миронова Л.П., Шатко В.Г.* Оценка состояния раритетной флоры полуострова Меганом (Юго-восточный Крым) // Биоразнообразие и устойчивое развитие. Крым. – Симферополь: КНЦ, 2010. – С. 90–93.
 111. *Миронова Л.П., Шатко В.Г.* Итоги изучения раритетных видов флоры Восточного Крыма // Флорогія та фітосозологія. (Теоретические и практические аспекты флорологий и фитосозолой) – Т.2. – Київ: Центр оперативної поліграфії Фітон, 2011. – С. 29–38.
 112. *Миронова Л.П., Шатко В.Г.* Полуостров Меганом в Юго-восточном Крыму (природные условия, флора, растительность) // Геополитика и экогеодинамика регионов. – 2013. – Том 9. – Вып. 2. – Часть 2. – С. 26–64.
 113. *Мосякін С.П.* Рослини України у світовому Червоному списку // Укр. ботан. журн. – 1999. – Т. 56. – № 1. – С. 79–88.
 114. *Муратов М.В.* Геологический очерк восточной оконечности Крымских гор // Тр. Моск. Геологоразвед. Ин-та. – 1937. – Т. 7. – С. 21–121.
 115. *Муратов М.В.* Краткий геологический очерк строения Крымского полуострова. – М.: Госгеолтехиздат, 1960. – 207 с.
 116. *Определитель высших растений Крыма* / Под общ. ред. Н.И. Рубцова. – Л.: Наука, 1972. – 550 с.

117. *Определитель высших растений Украины* / Доброчаева Д.Н., Котов М.И., Прокудин Ю.Н. и др. – Киев: Наукова думка, 1987. – 548 с.
118. Павлова Н.Н. Физическая география Крыма. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1964. – 106 с.
119. Рубцов Н.И. Краткий обзор типов растительности Крыма // Бот. журн. – 1958. – Т. 43. – № 4. – С. 572–577.
120. Рубцов Н.И. Ксерофитные редколесья, нагорные ксерофиты и субтропические степи // Растительный покров СССР. Т. 2. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1956. – С. 573–580.
121. Рубцов Н.И. О саванноидном типе растительности в Крыму // Бот. журн. Проблемы современной ботаники. – 1965. – Т. 1. – С. 307–311.
122. Рубцов Н.И. Растительный мир Крыма. – Симферополь: Таврия, 1978. – 128 с.
123. Рубцов Н.И., Ларина Т.Г. Эколого-фитоценологический и географический анализ шибляковых сообществ Горного Крыма // Тр. ГНБС. – 1975. – Т. 62. – С. 5–82.
124. Рыфф Л.Э. О некоторых таксонах сосудистых растений, вновь обнаруженных в Крыму // Укр. ботан. журн. – 2012. – Т. 69. – № 2. – С. 223–231.
125. Рыфф Л.Э. *Conringia clavata* Voiss. // Красная Книга Республики Крым. Растения, водоросли и грибы. – Симферополь: ООО «ИТ «АРИАЛ», 2015 а. – С. 186.
126. Рыфф Л.Э. О находках новых и редких для флоры Крыма видов // VI відкритий зід фітобіологів Причорномор'я. Херсон – Лазурнеє, 19 травня 2015 р. / Відп. ред. М.Ф. Бойко. – Херсон: ХДУ, 2015 б. – С. 71–74.
127. Рыфф Л.Э. Редкие биотопы эрозионно-денудационных ландшафтов Юго-восточного Крыма // Бюллетень ГНБС. – 2017 а. – Вып. 124. – С. 61–98.
128. Рыфф Л.Э. Биотопическая структура ландшафтно-рекреационного парка «Тихая бухта» (Юго-восточный Крым) // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. – 2017 б. – Т. 26. – №4. – С. 86–98.
129. Сарандинаки В.Н. Материалы для флоры окрестностей г. Феодосии. Ч.1 // Изв. Императ. ботан сада Петра Великого. – 1916. – Т. 17. – Вып. 1. – С. 1–39
130. Сарандинаки В.Н. Материалы для флоры окрестностей г. Феодосии. Ч.2. // Изв. Гл. ботан. сада (СПб). – 1917. – Т. 18. – Вып. 1. – С. 180–245.
131. Сарандинаки В.Н. К флоре Восточного Крыма: Систематический список дикорастущих растений Карадага и прилегающих районов // Тр. Карадаг. биол. станции. – 1930. – Вып. 3. – С. 13–38;
132. Сарандинаки В.Н. К флоре Восточного Крыма: Систематический список дикорастущих растений Карадага и прилегающих районов // Тр. Карадаг. биол. станции. – 1931. – Вып. 4. – С. 145–227.
133. Серёгин А.П. Новые и редкие виды рода *Allium* L. (Alliaceae) флоры Крыма и некоторые вопросы систематики представителей рода // Бюлл. МОИП. Отд. Биол. – 2004. – Т. 109. – № 5. – С. 43–47.
134. Серёгин А.П. Род *Allium* L. (Alliaceae) во флоре Восточной Европы. Дисс. ... канд. Биол. Наук. – М. 2007. – 242 с.
135. Фатерыга В.В. Селитрянка Шобера // Красная книга Республики Крым. Растения, водоросли и грибы // Отв. ред. А.В. Ена, А.В. Фатерыга – Симферополь: ООО «ИТ «АРИАЛ», 2015. – С. 334.
136. Фатерыга В.В. Состояние ценопопуляций *Glaucium flavum* (Papaveraceae) на Южном берегу Крыма // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. – 2018. – Т. 123. – № 2. – С. 70–81.
137. Фатерыга А.В., Фатерыга В.В. О произрастании *Epipactis krummontana* (Orchidaceae) в Карадагском заповеднике // Заповедники Крыма. Биологическое и ландшафтное разнообразие, охрана и управление. Материалы VIII Международной научно-практической конференции (Симферополь, 28–30 апреля 2016 г.). – Симферополь: ТНУ, 2016. – С. 256–258.

138. Фатерыга В.В., Фатерыга А.В. Дополнения к флоре сосудистых растений Карадагского заповедника (Крым) // Заповедная наука. – 2019. 4(2). – С. 67 – 92.
139. Флора европейской части СССР/ Восточной Европы, 1974-2004
140. Флора европейской части СССР / А.Н. Федоров (ред.). – Л. Наука, 1974. – Т. 1. – 404 с.
141. Флора европейской части СССР / А.Н. Федоров (ред.). – Л. Наука, 1976. – Т. 2. – 236 с.
142. Флора европейской части СССР / А.Н. Федоров (ред.). – Л. Наука, 1978. – Т. 3. – 259 с.
143. Флора европейской части СССР/ А.Н. Федоров (ред.). – Л. Наука, 1979. – Т. 4. – 356 с.
144. Флора европейской части СССР / А.Н. Федоров (ред.). – Л. Наука, 1981 – Т. 5. – 380 с.
145. Флора европейской части СССР / А.Н. Федоров (ред.). – Л. Наука, 1987. – Т. 6. – 254 с.
146. Флора европейской части СССР / А.Н. Федоров (ред.). – Л. Наука, 1989. – Т. 7. – 412 с.
147. Флора европейской части СССР / А.Н. Федоров (ред.). – Л. Наука, 1994. – Т. 8. 317с.
148. Цвелев Н.Н. Poaceae Barnh. (Graminae Juss. nom. altern.) – злаки // Флора европейской части СССР / А.Н. Федоров (ред.). Т. 1. – Л.: Наука, 1974. – С. 117–368.
149. Цырина Т.С. Очерк растительности горы Агармыш // Зап. Никит. ботан. сада. – 1930. – № 11. – Вып. 2. – С. 31–46.
150. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб.: Мир и семья, 1995. – 990 с.
151. Червона книга України. Рослинний світ // За ред. Я.П. Дідуха. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 912 с.
152. Шатко В.Г. Редкие, исчезающие и эндемичные растения флоры Крыма на Карадаге и вопросы их охраны // Бюлл. ГБС АН СССР. – 1979. – № 114. – С. 28–32.
153. Шатко В.Г. Анализ локальных флор Юго-Восточного Крыма // Бюлл. Главного ботан. сада. – 2014. – №1. – С. 25–38.
154. Шатко В.Г., Волковская И.Р., Миронова Л.П. О находке *Nectaroscordum meliophilum* Juz. на Карадаге // Бюлл. Главного ботан. Сада. – 1994. – Вып 160. – С. 29–30.
155. Шатко В.Г., Миронова Л.П. Новые виды растений для флоры Карадагского государственного заповедника // Бюлл. Главного ботан. Сада. – 1986 а. – Вып. 142. – С. 47–50.
156. Шатко В.Г., Миронова Л.П. Состояние популяций некоторых редких растений в Карадагском государственном заповеднике // Бюлл. Главного ботан. сада. – 1986 б. – Вып. 141. – С. 61–67.
157. Шатко В.Г., Миронова Л.П. Орхидные Карадагского заповедника: распространение, численность и структура ценопопуляций // Бюлл. Главного ботан. сада. – 1988. – Вып.148. – С. 67–71.
158. Шатко В.Г., Миронова Л.П. Результаты мониторинга ценопопуляции *Orchis purpurea* Huds. в Карадагском заповеднике (Крым) // Бюлл. Главного ботан. сада. – 2000 а. – Вып. 179. – С. 52–59.
159. Шатко В.Г., Миронова Л.П. Особенности развития искусственной популяции *Syclanthes kuznetzovii* Kotov et szernova в Карадагском заповеднике // Бюлл. Главного ботан. сада. – 2000 б. – Вып. 180. – С. 56–61.
160. Шатко В.Г., Миронова Л.П. Конспект флоры района Кизилташа (Восточный Крым) // Бюлл. Главного ботан. сада. – 2008. – Вып. 194. – С. 75–94.
161. Шатко В.Г., Миронова Л.П. Конспект флоры хребта Тепе-Оба в Юго-восточном Крыму // Бюлл. Главного ботан. сада. – 2011. – Вып. 197. – С. 43–71.
162. Шведчикова Н.К. Нагорноксерофитная растительность района Судака в Восточном Крыму. – М.: Мин. Высш. и средн. спец. образ. СССР. Редкол. Журн. «Биологические науки». Деп. №4656-82 Деп., 1982. – 12 с.
163. Шеляг-Сосонко Ю.Р. Дубові ліси з *Quercus pubescens* Willd. південного заходу УРСР // Укр. бот. журн. – 1975. – Т. 32. – № 1. – С. 109–112.
164. Шеляг-Сосонко Ю.Р., Дідух Я.П. Рідколісся ялівцю високого (*Junipereta excelsae*) у Криму та аналіз їх флори // Укр. бот. журн. – 1975. – № 6. – С. 753–762.

165. Шеляг-Сосонко Ю.Р. Широколиственные леса // Растительность европейской части СССР. – Л.: Наука, 1980. – С. 143–161.
166. Bilz M., Kell S.P., Maxted N., Lansdown R.V. European Red List of Vascular Plants. – Luxemburg: Publications Office of the European Union, 2011. – 132 p.
167. *Black Sea Red Data Book*. – New York: UNOPS, 1999. – 413 p.
168. Govaerts R., Paton A., Harvey Y., Navarro T., del Rosario García-Peña M. 2005–2018. World checklist of Lamiaceae. Royal Botanic Gardens, Kew. Available from: [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://apps.kew.org/wcsp/> (дата обращения: 10.07.2017).
169. Davies C.E., Moss D., Hill M.O. EUNIS habitat classification revised [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.eea.europa.eu/themes/biodiversity/eunis/eunis-habitatclassification/documentation/eunis-2004-report.pdf> (дата обращения: 10.07.2017).
170. Mosykin S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular Plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. – Kiev: M.G. Kholodny Institute of Botany, 1999. – 345 p.
171. Prina A.O. Taxonomic review of the genus *Crambe* sect. *Crambe* (Brassicaceae, Brassicaceae) // *Anales del Jardín Botánico de Madrid*. – 2009. – Vol. 66(1). – P. 7–24. – DOI: 10.3989/ajbm.2186
172. *Revised Annex I of Resolution 6 (1998) of the Standing Committee to the Bern Convention*. – Strasbourg, 2011. – 34 p.
173. Von Raab-Straube E., Raus T. Euro Med-Checklist Notulae, 8. *Willdenowia*. – 2017. – № 47 (3). – pp. 293–309. – DOI: 10.3372/wi.47.47311.
174. Von Raab-Straube E., Raus T. Euro Med-Checklist Notulae, 9. *Willdenowia*. – 2018. – № 48(2). – pp. 195–220. – DOI: /10.3372/wi.48.48203.
175. Fateryga A.V., Popovich A. V., Fateryga V.V., Averyanova E.A., Kreutiza C.A.J. / New data on the genus *Epipactis* (Orchidaceae) in the North Caucasus with description of a new species // *Phytotaxa*. – 2018. – Vol. 358. – № 3. – pp. 278–288.
176. *Плантариум: открытый онлайн атлас-определитель растений и лишайников России и сопредельных стран. 2007–2019* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.plantarium.ru/> (дата обращения: 10.07.2017).
177. Zázvorka J. *Orobancha kochii* and *O. elatior* (Orobanchaceae) in central Europe // *Acta Musei Moraviae. Scientiae Biologicae*. – 2010. – V. 95. – N 2. – P. 77–119.
178. Seregin A.P. *Allium nathaliae* (Alliaceae), a new species from the Crimea (Ukraine, Europe), and taxonomic notes on the related species *A. erubescens* C. Koch. // *Wulfenia*. – 2004. – V. 11. – P. 15–28.
179. Seregin A.P. A new subspecies of *Allium decipiens* (sect. *Melanocrommyum*, Alliaceae) from the Crimean and NW Caucasus Mts // *Phytologia Balcanica*. – 2007. – V. 13. – № 2. – pp. 193–204.
180. Seregin A.P. *Allium tarkhankuticum* (Amaryllidaceae), a new species of section *Oreiprason* endemic to the Crimean steppe, Ukraine // *Phytotaxa*. – 2012. – V. 42. – pp. 9–18.
181. Seregin A.P. Moscow University Herbarium (MW). Version 1.58. Lomonosov Moscow State University. Occurrence dataset. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://doi.org/10.15468/crnhcc> (дата обращения: 10.07.2017).
182. Tutin T.G., Wood D. 1972. *Teucrium* L. In: T.G. Tutin, V.H. Heywood, N.A. Burges, D.M. Moore, D.H. Valentine, S.M. Walters, D.A. Webb (Eds.) // *Flora Europaea*. – 1972. – Vol. 3. – pp. 129–135.
183. World Checklist of Selected Plant Families / The Board of Trustees of the Royal Botanic Gardens. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.kew.org/wcsp/> (дата обращения: 10.07.2017).

**RARE VASCULAR PLANTS IN FLORA OF THE SOUTHEASTERN CRIMEA
NATURAL COMPLEXES: DISTRIBUTION, QUANTITATIVE COMPOSITION,
STATE DEGREE OF KNOWLEDGE, PROBLEMS OF PROTECTION**

Mironova L.P.

*T.I. Vyazemsky Karadag Scientific Station – Nature Reserve of the RAS,
Kurortnoye, Feodosia, Russian Federation,
e-mail: ludamir2015@mail.ru*

The article presents results of long-term research (1979–2018) of rare plants in floras of natural complexes of South-Eastern Crimea. An annotated list of 154 vascular plants included in Red Books of Russian Federation, Crimean Republic as well as a list with 105 taxons though conservationally status-free but rare for the region. The analysis of flora of the rare plants in South-Eastern Crimea is conducted. The evaluation of state, distribution, environmental preferability and the number of protected rare plants is shown, evaluation of the flora of rare plants is also elucidated using indexes of species-diversity, species rarity and endemism. The level of rare plants scrutiny in corresponding natural complexes is evaluated. Some ways of conservation of rare plants in South-Eastern Crimea and phytodiversity in general is considered.

Keywords: South-Eastern Crimea, natural complexes, Red Books of Russian Federation and Crimean Republic, flora, plant communities, vascular plants, rare species, level of scrutiny, population, biotope, rare plants.

Потупила в редакцию 15.11.2018 г.

УДК 556:639.4(262.5)

ИССЛЕДОВАНИЯ АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ СРЕДЫ НА КАРАДАГСКОМ ВЗМОРЬЕ В МАЕ И СЕНТЯБРЕ 2018 Г.*

Ковригина Н.П., Трощенко О.А., Родионова Н.Ю., Капранов С.В., Еремин И.Ю.

ФГБУН «Институт морских биологических исследований имени А. О. Ковалевского РАН»,

г. Севастополь, Российская Федерация,

e-mail: maricultura@mail.ru

Представлены результаты гидролого-гидрохимических исследований в прибрежной акватории Карадагского природного заповедника и в Коктебельской бухте, проводившихся в мае и сентябре 2018 г. Выделен новый для этого района тип распределения термохалинных полей с субмеридиональной ориентацией изотерм или изохалин. По величинам БПК₅, окисляемости и коэффициенту загрязнения Кз (БПК₅ / окисляемости), не превышающего 1,0, показано, что санитарное состояние акватории соответствовало нормам для рыбохозяйственных водоемов. Проведено сравнение величин содержания органического вещества, полученного нами в начале исследований (2004 г.) с материалами 2018 г., показавшее отсутствие накопления растворенного органического вещества (Сров) за период исследований. По величинам отношения фосфора минерального к фосфору валовому (Р_{мин}: Р_{вал}) <30% и высоким концентрациям кремния и фосфора минерального выявлено влияние азоморских вод на гидрохимическую структуру исследуемой акватории. В межгодовой изменчивости величин БПК₅ на поверхности прибрежных станций прослежена тенденция к постепенному повышению их значений от года к году, начиная с 2005 г. по настоящее время.

Ключевые слова: гидролого-гидрохимические показатели; верхний квазиоднородный слой; азоморские воды; прибрежная зона Карадага; Черное море.

Введение

Исследования прибрежных акваторий, относящихся к особо охраняемым, всегда актуальны, имеют научный и практический интерес. Несмотря на то, что Карадагский заповедник имеет самую большую охраняемую морскую акваторию из всех природных и биосферных заповедников Крыма, отнести его воды к наиболее чистым акваториям Черного моря не представляется возможным (Ковригина, 2009). Регулярное изучение гидролого-гидрохимической структуры вод в районе Карадагского природного заповедника началось в 2004 г. На первом этапе гидролого-гидрохимические съемки выполнялись в разное время, охватывая все гидрологические сезоны. С 2008 г. работы проводились, в основном, в мае (до начала курортного сезона) и в сентябре (после основной антропогенной нагрузки). Результаты этих работ опубликованы в ежегодных (2004–2008 гг.) *Летописях природы и Трудах Карадагской научной станции* (2017–2018 гг.). Обобщение исследований с 2004 по 2015 гг. представлено в монографии (*Биология Черного моря...*, 2018). На основании гидролого-гидрохимических данных были выявлены особенности их пространственного распределения. Отмечено локальное влияние хозяйственных сточных вод п.г.т. Коктебель и Курортное. По снижению средних концентраций кремния и минерального фосфора с востока на запад показано влияние азоморских вод на изучаемой акватории. Выявлено, что за 12 лет исследований накопления органического вещества в прибрежной зоне Карадага не произошло. По величинам индекса эвтрофикации прибрежные воды Карадагского

* Работа подготовлена по теме государственного задания ФГБУН ИМБИ «Исследование механизмов управления продукционными процессами в биотехнологических комплексах с целью разработки научных основ получения биологически активных веществ и технических продуктов морского генезиса», номер гос. регистрации АААА-А18-118021350003-6.

природного заповедника и бухты Коктебель можно классифицировать как воды низкого уровня трофности.

Цель настоящей работы – изучение пространственного распределения и временной изменчивости основных гидролого-гидрохимических показателей на Карадагском взморье и в Коктебельской бухте, а также оценка антропогенного влияния на узкую 2-метровую полосу моря Карадагского природного заповедника по материалам, полученным в мае и сентябре 2018 г.

Материалы и методы

В 2018 г. в прибрежной зоне Карадага проведены две комплексные съемки: 15 мая и 11 сентября. Они охватывали четыре разреза по нормали к береговой линии – от причала бухты Коктебель, от м. Мальчин, от бухты Сердоликовой и от Биостанции. Кроме разрезов пробы отбирали на двух прибрежных станциях в районе устья реки Отузки и в районе очистных сооружений поселка Курортное. Схема станций отбора проб не изменялась с 2012 года (рис. 1).



Рис. 1. Схема станций отбора проб на Карадагском взморье и в узкой прибрежной зоне (врезка) в 2018 г.

Дополнительно отбирались 4 пробы с берега в 2-метровой полосе моря: в районе камней Кузьмича, на западной границе заповедника, на пляже и в районе стока из дельфинария.

В комплекс гидролого-гидрохимических исследований входило измерение температуры, солености, растворенного кислорода, биохимического потребления кислорода на пятые сутки (БПК₅), перманганатной окисляемости в щелочной среде, кремния, органических и неорганических форм азота и фосфора. Пробы отбирали с поверхности и у дна. Всего отобрано 58 проб и выполнено около 550 гидролого-гидрохимических анализов, проведенных согласно общепринятым методикам (Руководство..., 1977; Методы..., 1988; Методические указания..., 1966). По

величинам окисляемости рассчитано Сров на поверхности в прибрежной зоне Карадагского природного заповедника и в Коктебельской бухте (Скопинцев, 1975). Коэффициент загрязнения Кз, равный отношению величин БПК₅ к окисляемости, также рассчитан по Скопинцеву.

Результаты и обсуждение

Во время *весенней съемки 15 мая* поверхностная температура воды (T_0) изменялась в диапазоне 17,4–18,3°C (рис. 2). Эти значения на 2,5–3,5°C выше среднееголетних показателей. Изотермы располагались субмеридианально по нормали к берегу. Температура повышалась с востока на запад. Такое же расположение изотерм было в 2016–2017 гг. В работе (Биология Черного моря, 2018) было выделено 4 типа распределения полей термохалинных показателей на поверхности Карадагского взморья. Исходя из результатов исследований 3 последних лет можно добавить 5-й тип с субмеридианальным расположением изотерм или изохалин. Вертикальная термохалинная структура соответствовала среднееголетним показателям. Ко времени выполнения съемки верхний квазиоднородный слой (ВКС) уже сформировался, однако, его мощность была невелика и составляла 1–2 м. Глубже располагался сезонный термоклин (СТ) с равномерно понижающейся до дна температурой, со средними градиентами 0,2°C/м.

Поверхностная соленость (S_0) изменялась в диапазоне 17,28–17,70‰ (рис.2). Эти показатели были чуть ниже среднееголетних значений. Изохалины располагались параллельно изобатам с увеличением S_0 по нормали от берега. Присутствие на исследуемой акватории вод с соленостью менее 17,50‰ свидетельствует об активном внедрении трансформированных азовоморских вод в прибрежную зону Карадага. С глубиной соленость заметно повышалась. В некоторых случаях вертикальные градиенты превышали 0,05‰/м

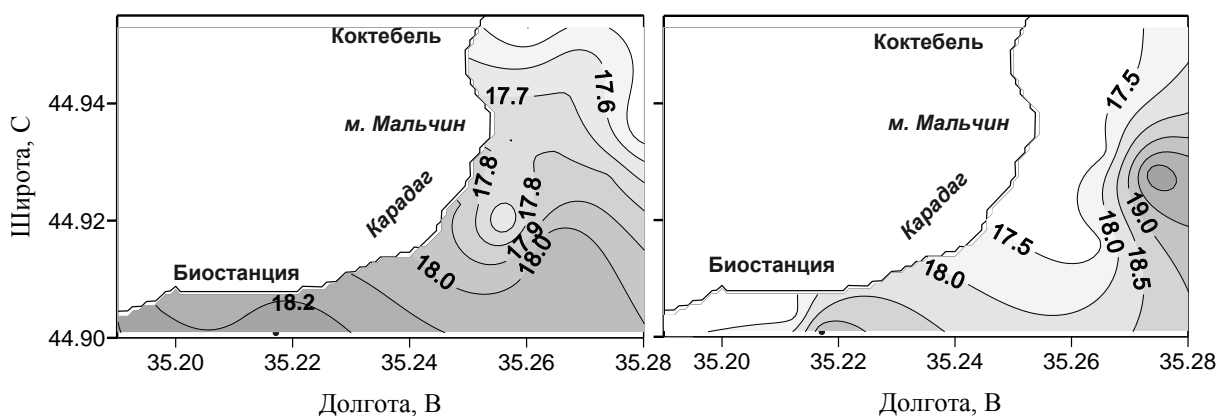


Рис. 2. Поверхностное распределение температуры и солености 15 мая 2018 г.

Распределение *абсолютного содержания кислорода* в весенний период по поверхности и вертикали достаточно ровное. Его величины изменялись от 6,19 до 7,45 мл/л при среднем значении для слоя, равном 6,40 мл/л. Минимальное содержание кислорода наблюдали на поверхности в Коктебельской бухте, на ст. 13, где нами ранее было отмечено влияние хозяйственного стока от пос. Коктебель. Максимальная величина абсолютного содержания кислорода наблюдалась в придонном слое на ст.11. Отклонения от средних величин составляли от 0,21 в сторону снижения до 1,05 мл/л в сторону повышения. Распределение величин абсолютного содержания кислорода на поверхности и в придонном слое представлено на рис. 3.

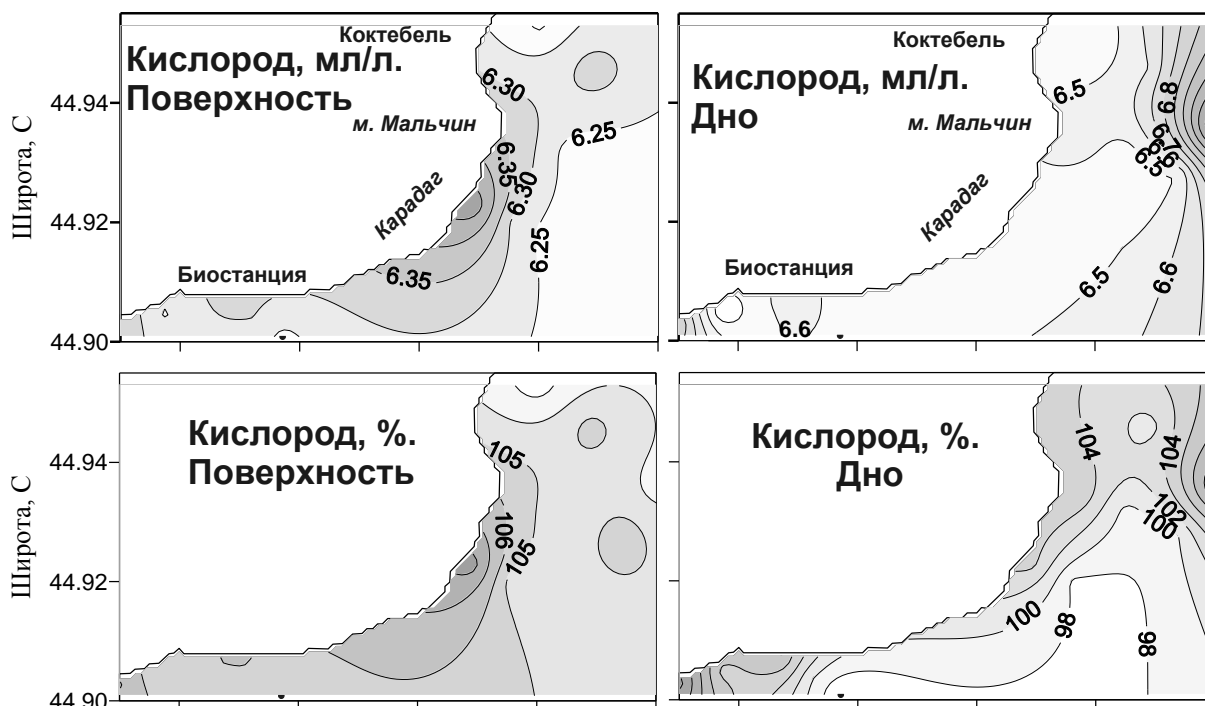


Рис. 3. Распределение абсолютного и относительного содержания кислорода на Карадагском взморье 15 мая 2018 г.

Относительное содержание кислорода в весенний период имело высокие значения, которые изменялись от 96,1 до 112,4% насыщения при среднем для слоя, равном 104,5%. Максимальные величины насыщения кислородом совпадали с максимальными величинами его абсолютного содержания. Средняя для слоя величина насыщения превышала 100%, что подтверждало интенсивную вегетацию весенних форм фитопланктона (рис. 3). На придонных горизонтах станций 3, 19 и 6 отмечено недонасыщение кислородом, которое достигало 4,9%, что, возможно, обусловлено присутствием источников пресных вод в этих районах. Это также подтверждается высокими концентрациями кремния на горизонтах с низким содержанием кислорода.

Величины **биохимического потребления кислорода на 5-е сутки (БПК₅)** измерялись на поверхности и имели пределы колебаний от 0,98 до 3,15 мг/л при среднем значении 1,6 мг/л. Максимум отмечен в Коктебельской бухте на ст. 13, минимум – на прибрежной станции 21 (сток реки Отузки). На одной станции из 9 (ст. 12) величина БПК₅ приближалась к предельно допустимой концентрации (ПДК) для рыбохозяйственных водоемов, равной 2,0 мг/л, а на ст. 13 – превышала ПДК (Нормативы качества воды..., 2010). На остальных станциях величины БПК₅ были ниже ПДК, что свидетельствует о достаточно низком содержании нестойкого органического вещества в этот период. Распределение величин БПК₅ на поверхности исследуемой акватории показано на рисунке 4.

Величины **окисляемости**, также, как и величины БПК₅ измерялись только на поверхности и на всей акватории имели высокие значения, которые изменялись от 4,23 до 5,55 мгО/л (см. рис.4) и превышали ПДК = 4.0 мгО/л по рыбохозяйственным нормативам. Несмотря на высокие значения окисляемости, величины коэффициента загрязнения К_з, рассчитанного по Скопинцеву Б.А., как отношение БПК₅ к окисляемости, имели диапазон изменений от 0,22 до 0,57. Все величины К_з были ниже 1,0, что характеризовало общую санитарную обстановку в весенний период как благоприятную. Содержание растворённого органического вещества (Сров), рассчитанное по величинам окисляемости, изменялось в пределах

от 12,44 до 16,32 мгС/л и практически не отличалось от диапазона колебаний величин, полученных нами впервые для акватории Карадагского природного заповедника в 2004 г. (Ковригина Н.П. и др., 2007).

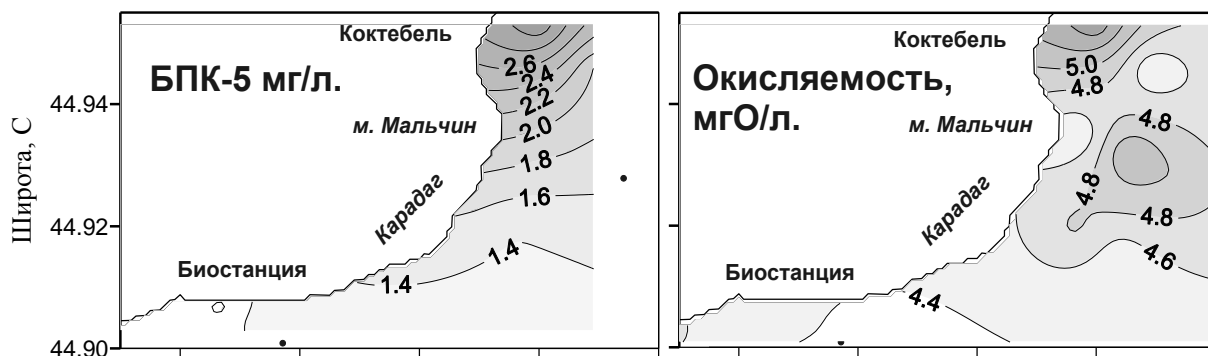


Рис. 4. Распределение величин БПК₅ и окисляемости на поверхности Карадагского взморья 15 мая 2018 г.

Биогенные вещества имели низкие и однородные концентрации. Величины азота нитритного во всем слое колебались в пределах от 0 до 2,7 мкг/л, минерального фосфора – от 0 до 8,4 и кремния – от 15,7 до 161 мкг/л. Концентрации нитратов имели более широкий диапазон колебаний: от 0,4 до 63 мкг/л. Высокая величина нитратов (21 мкг/л) отмечена в Коктебельской бухте на поверхности прибрежной ст. 13. Максимальную концентрацию нитратов (63 мкг/л) наблюдали в районе Очистных сооружений поселка Курортное на близбереговой ст. 21. Повышение величин нитратов относительно средних значений свидетельствует о влиянии хозяйственного стока на прибрежную зону.

На распределение биогенных веществ отмечено небольшое влияние азовоморских вод. Оно проявилось на 13 из 14 станций по величинам процентного отношения $R_{мин}:R_{вал}$. Их значения изменялись от 2,5 до 24,3% и не превышали 30%, что характерно для азовоморских вод. Кроме того, на поверхности наблюдали некоторое снижение средних величин фосфатов от бухты Коктебель (2,3 мкг/л) к акватории Карадагского природного заповедника (2,0 мкг/л), что подтверждает уменьшение влияния азовоморских вод с востока на запад.

Величины **органического фосфора** на поверхности колебались в узком диапазоне от 9,9 до 17,2 мкг/л. Содержание органического азота отличалось большей изменчивостью (210 – 857 мкг/л). Максимальные концентрации Норг, отмеченные на прибрежных станциях акватории прилегающей к поселку Курортное (ст. 21, 22) наряду с высокими величинами окисляемости, обусловлены влиянием хозяйственного выпуска сточных вод пос. Курортное и стока реки Отузки (рис. 5).

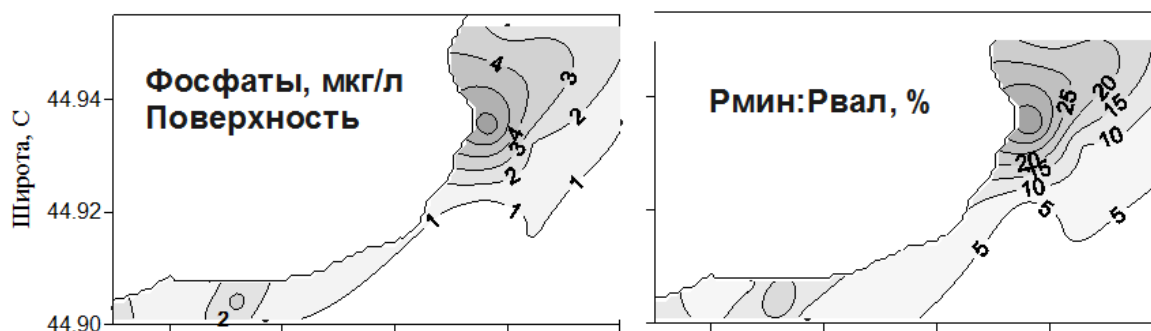


Рис. 5. Распределение фосфатов и $R_{мин}:R_{вал}$ на поверхности Карадагского взморья 15 мая 2018 г.

По результатам съёмки 11 сентября 2018 г. термохалинные поля были квазиоднородными (рис. 6). Диапазон изменения T_0 составил 24,8–25,1°C, что на 2°C выше среднеголетних значений. В целом, температура повышалась с востока на запад. Слабая активизация динамических процессов отмечалась у м. Мальчин и на траверзе Сердоликовой бухты. Вертикальное распределение температуры характеризовало сформировавшуюся структуру термической стратификации с ВКС, занимающем толщу вод до 22–25 м и с СТ с градиентами более 2°C/м.

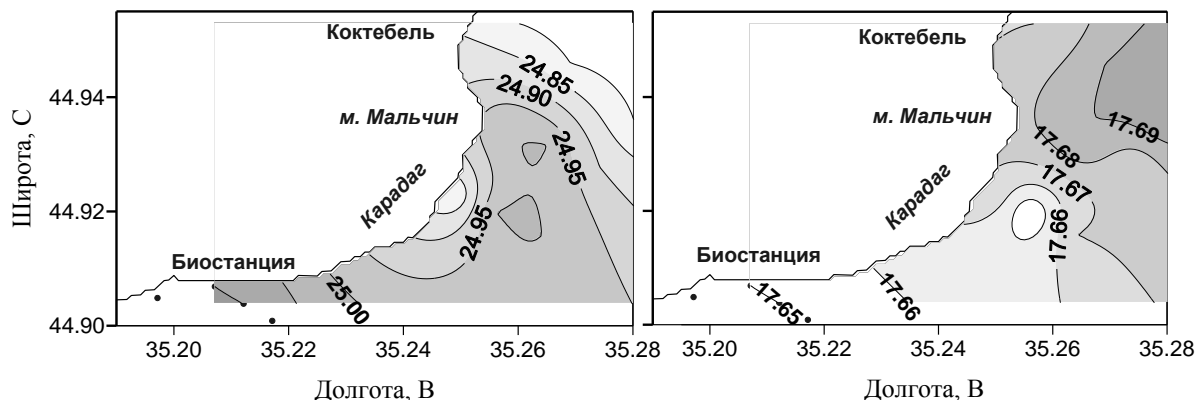


Рис. 6. Поверхностное распределение температуры и солёности 11 сентября 2018 г.

Диапазон изменения S_0 был еще уже, чем T_0 – 17,64–17,70‰. Такие значения солёности несколько меньше среднеголетних значений. При таком диапазоне трудно говорить о каких-то тенденциях. Все же отметим, что S_0 повышалась с запада на восток. Такое распределение нехарактерно для данного района. С глубиной солёность слабо повышалась, но вертикальные градиенты были в 2–3 раза ниже, чем в мае. Содержание *кислорода* во время *сентябрьской съёмки* в слое 0–дно изменялось в пределах от 5,05 до 5,48 мл/л (96,2–104,6%) на поверхности и от 5,01 до 5,84 мл/л (84,5–99,9%) – в придонном слое.

Минимальное насыщение соответствовало минимальной температуре: насыщению 84,5% соответствовала температура 11,0°C, а 86% – 11,60°C. На поверхности средние величины абсолютного содержания кислорода составили 5,20 мл/л, относительного – 99,5% насыщения. Насыщение кислородом выше нормального (100%) отмечено на ст. 12, 4, 19 и 5. На придонных горизонтах насыщение было менее 100%: от 84,5% на глубине 30 м. (ст. 20) до 99,9% на глубине 12 м. (ст. 1) (рис. 7).

В придонном слое на станциях, где отмечены низкие величины насыщения (84–86%), зафиксированы также низкие величины температуры (11–12,3°C) и высокие величины азота нитритного (3,8–5,7 мкг/л), азота нитратного (22,4–35,9 мкг/л) и кремния (269–312 мкг/л). Здесь же отмечено и снижение величин солёности от 0,01 до 0,37 ‰ по сравнению с поверхностью.

Величины БПК₅ изменялись во время съёмки от 0,36 до 4,33 мг/л. Максимальная его величина превышала ПДК более чем в 2 раза и была зафиксирована на прибрежной ст. 13 в бухте Коктебель. Средняя для всей акватории величина БПК₅ составляла 1,0 мг/л и была ниже ПДК в 2 раза, что свидетельствовало о чистоте поверхности исследуемого района. Распределение величин БПК₅ на поверхности во время сентябрьской съёмки представлено на рис 8.

Высокие величины **окисляемости**, превышающие ПДК до 1,5 раз, отмечены на 9 станциях из 11. Максимальную величину (5,96 мг/л) наблюдали на поверхности прибрежной ст. 4 в бухте Сердоликовой. Средняя по акватории величина (4,53 мг/л) также превышала ПДК (4,0 мг/л) для рыбохозяйственных водоёмов (рис. 8).

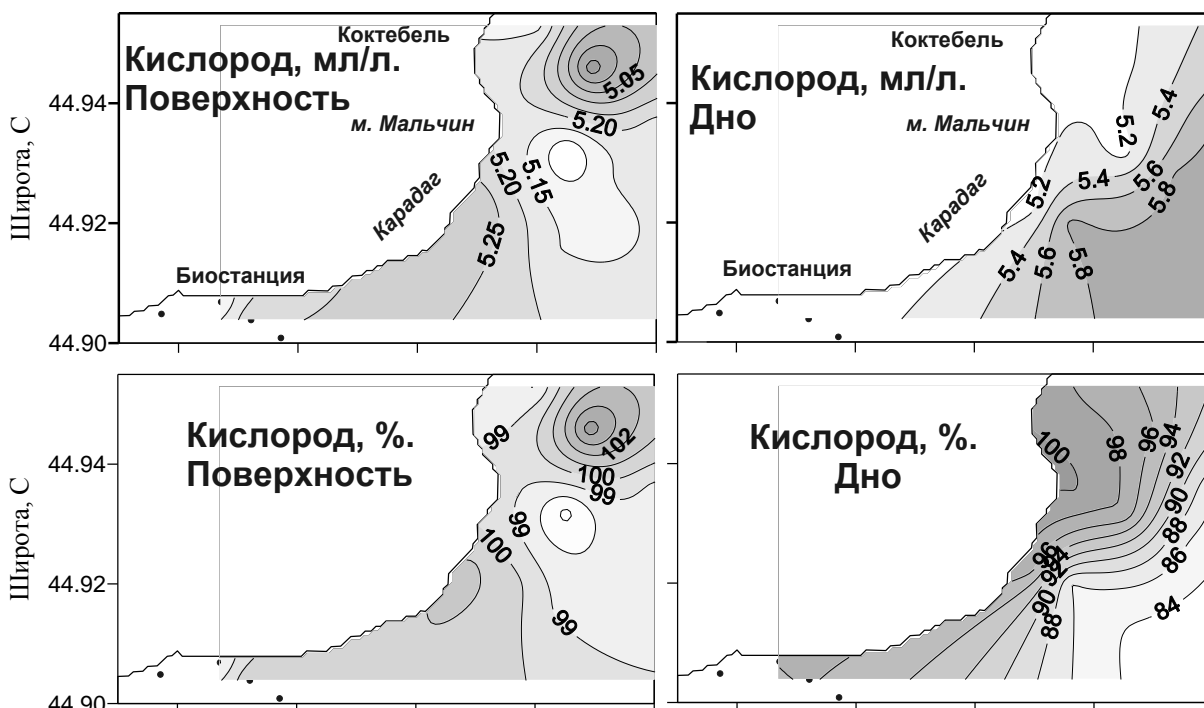


Рис. 7. Распределение абсолютного и относительного содержания кислорода на Карадагском взморье 11 сентября 2018 г.

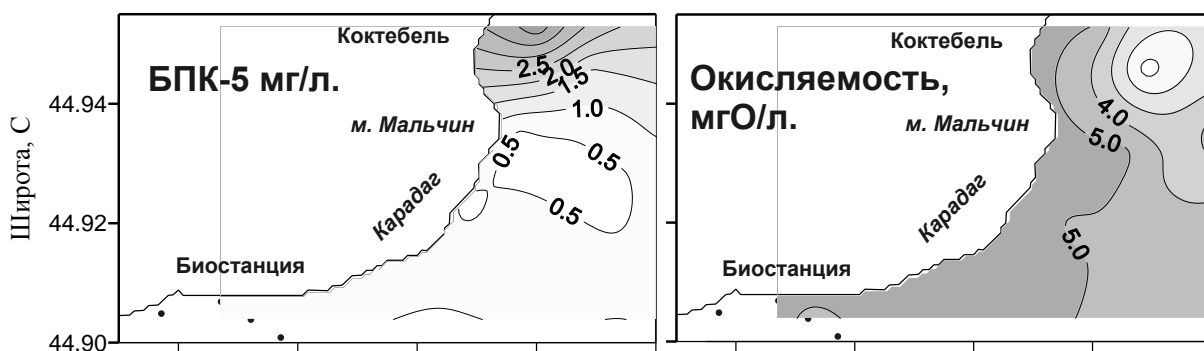


Рис. 8. Распределение величин БПК₅ и окисляемости на поверхности Карадагского взморья 11 сентября 2018 г.

Коэффициент загрязнения K_z , рассчитанный по Скопинцеву и равный отношению БПК₅ к окисляемости, изменялся в пределах 0,07–0,87. Все его величины были ниже 1 и свидетельствовали о благополучном санитарном состоянии акватории в целом, несмотря на высокие величины окисляемости.

Концентрации **биогенных веществ** имели, в основном, величины типичные для прибрежных вод (рис. 9). Азот нитритный изменялся в пределах от 0 до 5,7 мкг/л. Отличительной особенностью его распределения является высокая концентрация в придонном слое на ст. 11 (5,7), ст. 2 (4,8), ст. 19 (4,7) и ст. 20 (3,8 мкг/л). Средняя величина для поверхности составляла 0,2 мкг/л, для придонного слоя – 2,1 мкг/л. В придонном слое также наблюдали повышенное содержание нитратов: 22,4 (на ст. 11), 35,9 (на ст. 2), 27,6 (на ст. 19) и 27,1 мкг/л (на ст. 20). Концентрация кремния в придонном слое превышала в 4 раза его содержание на соседних станциях, возможно, из-за влияния источников пресных вод подземного происхождения, которое отмечалось нами ранее (Ковригина Н.П. и др., 2009 г.).

Содержание **органического фосфора** (Рорг) изменялось от 3,6 до 18,3 мкг/л при средней величине 11,5 мкг/л. Величины Рорг выше среднего значения отмечены в Коктебельской бухте (ст. 13 12), в районе м. Мальчин (ст. 3) и в районе Сердоликовой

бухты (ст. 19). Величины **органического азота** (Nорг) колебались от 146 до 590 мкг/л при среднем значении, равном 371 мкг/л. Величины выше среднего наблюдали в районе Биостанции (ст. 7, 5), Сердоликовой бухты (ст. 19, 20) и в районе м. Мальчин (ст. 3, 2). Высокие величины Nорг в районе Биостанции указывают на влияние хозяйственного стока.

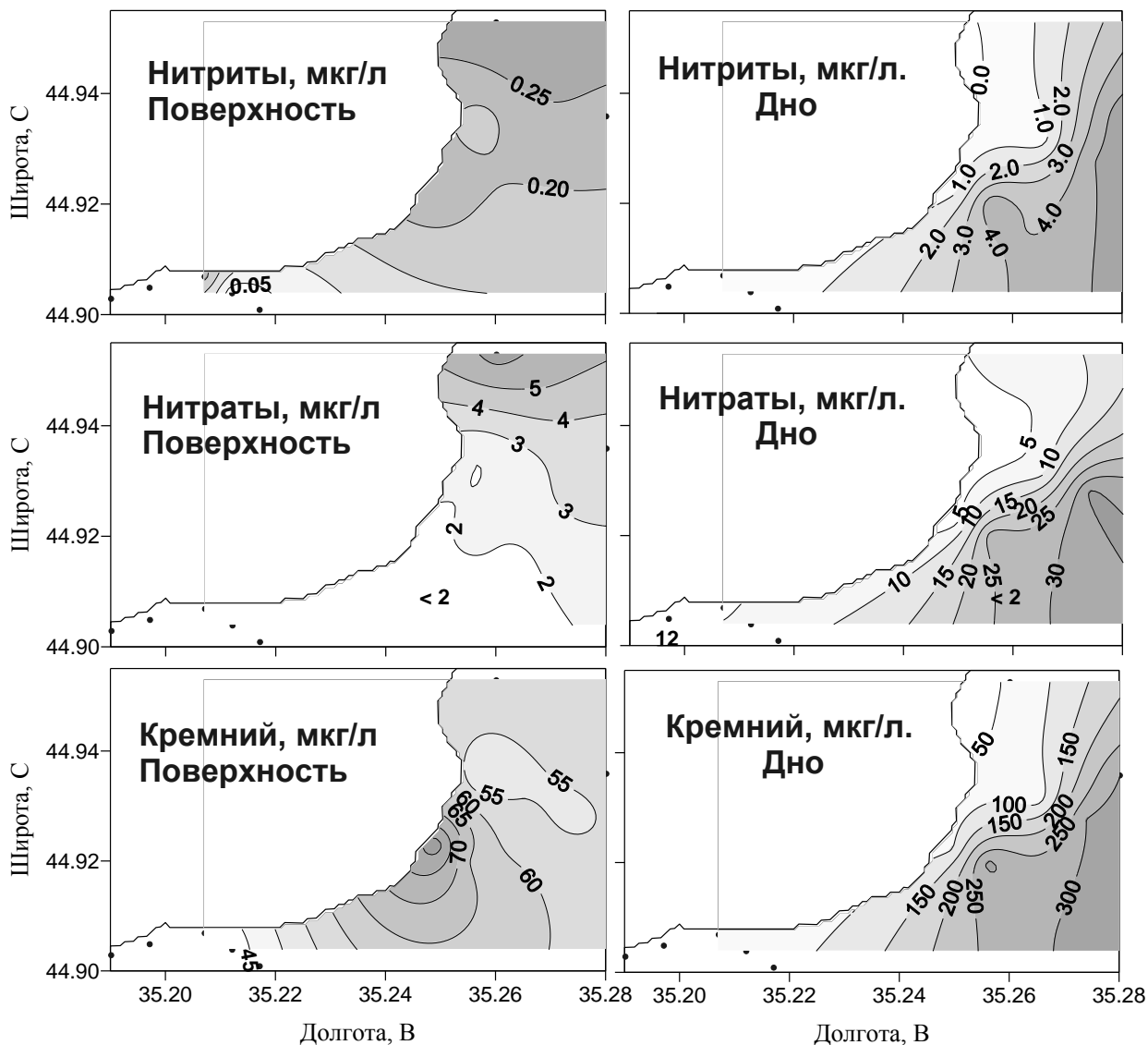


Рис. 9. Распределение биогенных веществ на Карадагском взморье 11 сентября 2018 г.

Величины **процентного отношения** $R_{мин}:R_{вал}$, характеризующие наличие азовоморских вод (когда их величины $<30\%$), подчеркивают влияние этих вод на 7 станциях из 11. Значения отношения $R_{мин}:R_{вал}$ для всей акватории находились в пределах от 16 до 79%. Минимальная величина соответствовала прибрежной станции бухты Коктебель. Снижение влияния азовоморских вод отмечено при продвижении от Коктебельской бухты, к району Биостанции, где величина отношения была максимальной.

Межгодовая изменчивость гидрохимических показателей. Представляет интерес межгодовое распределение величин гидрохимических показателей на поверхности прибрежных станций, полученных в мае и сентябре за весь период исследований, с 2005 по 2018 гг. (рис. 10).

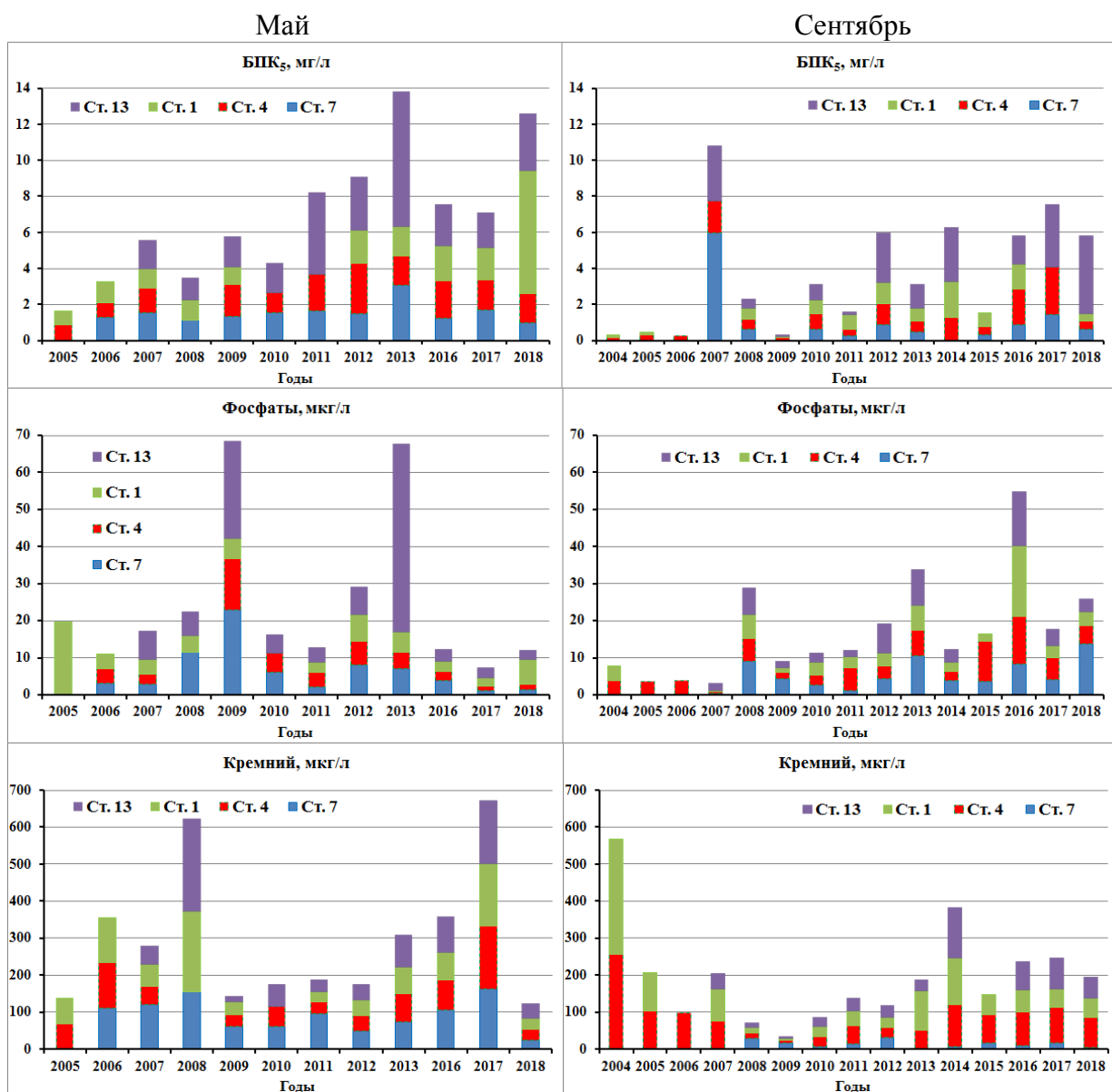


Рис. 10. Межгодовая изменчивость гидрохимических параметров на поверхности прибрежных станций в период с 2005 по 2018 гг.

Величины BPK₅ в мае месяце имели тенденцию к повышению их значений от начала до конца исследований с двумя максимумами, отмеченными в 2013 и 2018 гг. Первый максимум обусловлен высокой величиной BPK₅ на ст. 3 в Коктебельской бухте, второй – на ст. 1 в районе мыса Мальчин. В сентябре величины BPK₅ в период исследований были намного ниже, чем в мае. Тенденция повышения их значений от года к году сохранялась так же, как и в мае; исключение составил максимум, зафиксированный в 2007 году, который был обусловлен повышенной величиной BPK₅ на ст. 7 в районе Биостанции. Повышение величин BPK₅ с 2005 по 2018 гг. свидетельствует о накоплении нестойкого органического вещества на поверхности прибрежных станций в течение всего периода наблюдений.

Величины фосфатов и кремния в мае месяце в течение всего периода наблюдений имели повышенные величины по сравнению с сентябрьскими величинами. Закономерностей в распределении от года к году не отмечено, в майских съемках отмечено по два максимума: фосфатов – в 2009 и 2013, кремния – в 2006 и 2017 гг. В сентябрьских съемках также отмечено по два максимума: фосфатов – в 2008 и 2016,

кремния – в 2004 и 2014 годах. Изменчивость величин фосфатов и кремния зависит, в основном, от интенсивности процесса фотосинтеза во время наблюдений.

Исследования в 2-метровой прибрежной зоне впервые проведены нами в сентябре 2017 г. Цель исследований заключалась в изучении качества морской воды в узкой прибрежной полосе Карадагского природного заповедника в зонах с разной антропогенной нагрузкой. Пробы отбирали у Кузьмичевых Камней (акватория заповедника, ст. 1), на западной границе заповедника (ст. 2), на пляже Биостанции (ст. 3) и у выпуска сточных вод из дельфинария (ст. 4) (см. рис. 1). Различия в пробах оказались значительными. При этом если колебания гидрохимических показателей были закономерны и понятны, то разница в термохалинных характеристиках вызвала ряд вопросов. Поэтому в 2018 г. было решено продолжить такие работы. Результаты анализов представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Распределение гидролого-гидрохимических показателей в узкой прибрежной зоне Карадагского природного заповедника

№ ст,	T, °C	S, ‰	O ₂	БПК ₅ , мг/л	NO ₂	NO ₃	NH ₄	PO ₄	Si	Pорг	Nорг	Окисл мгО/л	
			мл/л										%
<i>16 мая 2018 г.</i>													
1	18,90	17,36	6,85	117	1,22	0,4	2,4	6,7	1,4	59	11,5	392	4,46
2	19,50	17,49	7,46	129	1,22	0,3	2,7	15,2	4,2	81	10,0	369	4,21
3	18,50	17,36	6,27	106	1,50	0,1	9,4	10,7	2,5	84	11,2	302	3,87
4	19,70	17,35	7,18	124	2,01	0,6	20,2	21,3	2,1	167	12,1	467	3,24
<i>11 сентября 2018 г.</i>													
1	24,50	17,63	5,30	101	0,80	0,8	2,6	15,2	2,9	136	27,8	4061	8,60
2	24,80	17,62	5,74	110	0,72	0,2	2,1	14,0	8,2	70	16,2	2934	8,76
3	24,60	17,64	5,06	96	4,55	0,7	1,4	14,7	10,6	166	28,9	3928	8,32
4	24,60	17,62	6,33	120	1,51	0,7	1,4	11,7	6,2	85	15,0	2309	8,62

В мае 2018 г. колебания значений температуры превышали 1°C: минимальная ее величина (18,5°C) отмечена на пляже и максимальная (19,7°C) – у выпуска сточных вод. Пониженную температуру наблюдали у Кузьмичевых Камней, а повышенную – на границе заповедника. Таким образом, можно констатировать, что более низкие значения температур наблюдались в зонах с приглубым берегом и, соответственно, с хорошим перемешиванием, а повышенные значения – в зонах с мелководным побережьем. Соленость изменялась в узком диапазоне 17,35–17,49‰. В сентябре значения температуры и солености во всех точках были практически одинаковыми. Несмотря на это, гидрохимические показатели колебались в широком диапазоне в обеих съемках, о чем будет сказано ниже.

В пробах, отобранных с берега в 2-метровой полосе моря 16 мая, также был выполнен весь комплекс гидрохимических анализов (табл. 1). Их распределение по акватории имело пятнистый характер. Отмечено повышение средних концентраций кремния (на 38 мкг/л), азота нитратного (на 3 мкг/л) и насыщения кислородом (на 14%) и понижение средних величин БПК₅ (на 0,11 мл/л), окисляемости (на 0,8 мгО/л), Pорг (на 3 мкг/л), и Nорг (на 160 мкг/л) по сравнению со средними величинами, полученными накануне на акватории Карадагского природного заповедника на прибрежных станциях 1, 4 и 7. В районе стока из дельфинария зафиксированы максимальные значения БПК₅, азота нитратного и аммонийного, органического фосфора и азота, что указывает на загрязнение района самими стоками из дельфинария.

В четырех пробах, отобранных с берега 12 сентября на тех же станциях, что и 16 мая, отмечено повышение средних величин окисляемости и БПК₅ в 2 раза и концентрации Nорг – в 9 раз по сравнению с майской съемкой. В районе пляжа зафиксирована максимальная (4,55 мг/л) величина БПК₅, пониженное содержание

кислорода (5,06 мл/л и 96,2%), максимальные концентрации фосфатов (10,6 мкг/л) и кремния (165,6 мкг/л), что указывает на загрязнение этого района хозяйственно-бытовым стоком (рис. 11).

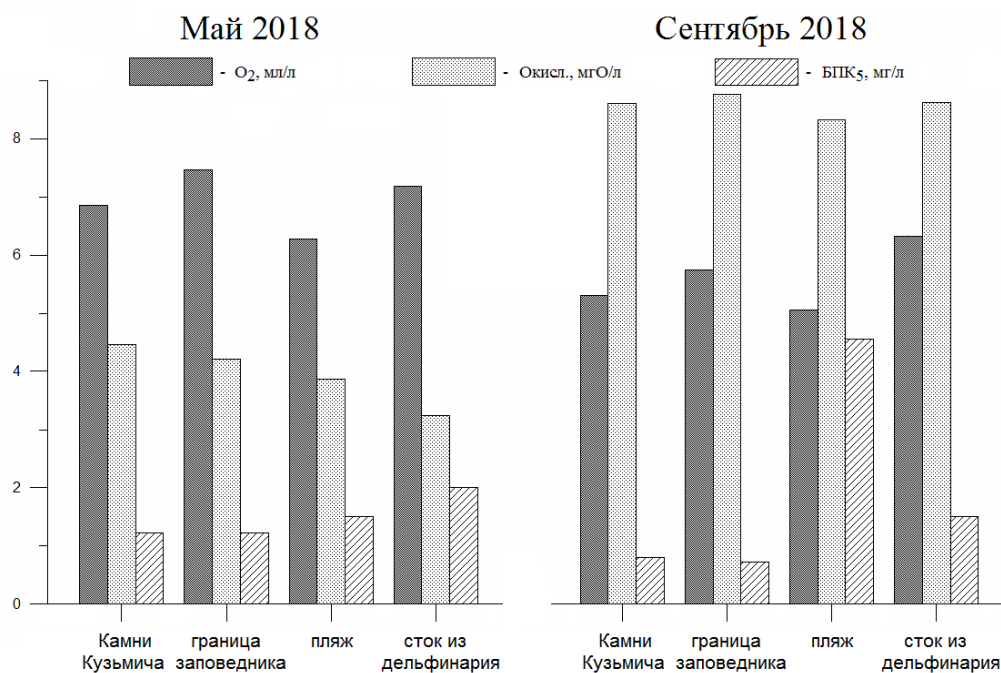


Рис. 11. Распределение величин окисляемости, БПК₅ и кислорода в 2-метровой полосе моря в мае и сентябре 2018 г. на акватории Карадагского природного заповедника.

В целом, во время весенней съемки 2018 г. в 2-метровой полосе моря наибольшее загрязнение по величинам БПК₅ наблюдалось на ст. 4 (сток из дельфинария), а во время сентябрьской – на ст. 3 (район пляжа). В сентябре по сравнению с маем зафиксирован более высокий уровень загрязнения по величинам окисляемости, превышающим ПДК в 2 раза, и пониженному содержанию кислорода.

Выводы

Майские съемки последних трех лет позволяют выделить новый тип распределения термохалинных полей с субмеридианальным расположением изотерм или изохалин. В мае и сентябре 2018 г. поверхностная температура превышала среднемноголетние показатели на 2–3°C. Значения солёности, напротив, были несколько ниже.

Влияние азовоморских вод по величинам $R_{мин}$: $R_{вал}$, не превышающим 30%, характерным для этих вод, прослежено в мае на 13 станциях из 14 и на 7 станциях из 11 в сентябре.

По высоким величинам БПК₅ и азота аммонийного на поверхности прибрежной станции в бухте Коктебель в мае и сентябре отмечено загрязнение хозяйственными стоками.

В межгодовой изменчивости величин БПК₅ на поверхности прибрежных станций прослежена тенденция к повышению их значений от 2005 до 2018 года, что свидетельствует о накоплении нестойкого органического вещества в течение всего периода наблюдений.

На акватории от камней Кузьмича до стока из дельфинария, в узкой 2-метровой полосе моря отмечена неоднородность распределения на поверхности

гидрохимических показателей. Наиболее загрязненным по величинам БПК₅ в мае был район стока из дельфинария, в сентябре – район пляжа.

Благодарности

Авторы выражают благодарность ведущему инженеру Богдановой Татьяне Александровне за помощь в обработке первичных данных, а также администрации Карадагской научной станции за предоставленную возможность проводить исследования на акватории заповедника.

Список литературы

1. *Биология Черного моря у берегов Юго-Восточного Крыма. Абиотические факторы и условия обитания гидробионтов прибрежной зоны Юго-Восточного Крыма* / Под ред. Н.С. Костенко / О.А. Трощенко, А.А. Субботин Гидрологические особенности. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2018. – С. 46–59.
2. *Ковригина Н.П., Павлова Е.В., Мурина В.В., Лисицкая Е.В., Смирнова Ю.Д.* Гидрохимическая характеристика и меропланктон прибрежных вод Карадага (2004 г.) // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа. – 2007. – Вып. 15. – С. 139–151.
3. *Ковригина Н.П., Родионова Н.Ю.* Гидрохимические особенности // Биология Черного моря у берегов Юго-Восточного Крыма / под ред. Н.С. Костенко. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2018. – С. 59–76.
4. *Ковригина Н.П., Трощенко О.А., Щуров С.В.* Особенности пространственного распределения гидролого-гидрохимических показателей прибрежной акватории Карадага в современный период (2005 – 2006 гг.) // Карадаг – 2009: Сборник научных трудов, посвященных 95-летию Карадагской научной станции и 30-летию Карадагского природного заповедника Национальной академии наук Украины. – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2009. – С. 446–461.
5. *Методические указания № 30.* – М.: Гидрометеиздат, 1966. – 39 с
6. *Методы гидрохимических исследований основных биогенных элементов.* – М.: ВНИРО, 1988. – 119 с
7. *Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения в том числе нормативов ПДК вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения. Утверждено Приказом Федерального агентства по рыболовству №20 от 18.01.2010* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/2070984/> (дата обращения: 05.08.2018).
8. *Руководство по гидрологическим работам в океанах и морях.* – Ленинград: Гидрометеиздат, 1977. – 725 с.
9. *Скопинцев Б.А.* Формирование современного химического состава вод Черного моря. – Л.: Гидрометеиздат, 1975. – 335 с.

STUDY OF ABIOTIC ENVIRONMENTAL COMPONENTS IN THE COASTAL WATERS OF KARADAG IN MAY AND SEPTEMBER 2018

Kovrigina N.P., Troshchenko O.A., Rodionova N.Yu., Kapranov S.V., Eremin I.Yu.
A.O. Kovalevsky Institute of Marine Biological Research of RAS, Sevastopol, Russian Federation,
e-mail: maricultura@mail.ru

The results of hydrological and hydrochemical studies of the coastal waters of Karadag Nature Reserve and Koktebel Bay conducted in May and September 2018 are presented in this work. In this region, a new pattern of distribution of thermohaline fields with a submeridional orientation of

isotherms or isohalines is detected. From the values of BOD₅, oxidizability, and pollution index (BOD₅/oxidizability) not exceeding 1.0, it is shown that the sanitary condition of these waters satisfies the fishery water standards. The comparison of dissolved organic carbon determined in our early studies in 2004 with that in 2018 indicates no dissolved organic carbon accumulation over this period. From the ratio of the mineral and total phosphorus $P_{\min}/P_{\text{tot}} < 0.3$ and high concentrations of silicates and mineral phosphorus, the influence of the Azov Sea water outflow on the hydrochemical structure of the area under study is revealed. In the inter-annual variability of BOD₅ in the surface water of the near-shore stations, a trend of its gradual increase from 2005 to 2018 is observed.

Keywords: hydrological and hydrochemical indicators, nutrients, surface mixed layer, Azov Sea water, Karadag offshore, Black Sea

Поступила в редакцию 07.02.2019 г.

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ, ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ
И ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК 911.52

СОВРЕМЕННАЯ ЛАНДШАФТНАЯ СТРУКТУРА ЛАНДШАФТНО-
РЕКРЕАЦИОННОГО ПАРКА «ЛИСЬЯ БУХТА – ЭЧКИДАГ» (ЮГО-
ВОСТОЧНЫЙ КРЫМ)

Ключкина А. А.¹, Прокопов Г. А.²

¹ ФГБУН «Карадагская научная станция им. Т.И.Вяземского – природный заповедник РАН»,
пгт. Курортное, г. Феодосия, Российская Федерация,

²ТА ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского»,
г. Симферополь, Российская Федерация,
e-mail: klyuchkinaaa@gmail.com

В настоящей статье изучена ландшафтная структура ландшафтно-рекреационного парка «Лисьья бухта – Эчкидаг» (ЛРП «Лисьья бухта – Эчкидаг»), расположенного в юго-восточном Крыму. По результатам исследования составлена ландшафтная карта ландшафтного рекреационного парка «Лисьья бухта – Эчкидаг». Значительная часть материала собрана в полевых условиях и представляет научный интерес в вопросе изучения ландшафтной структуры этого региона. В статье, на основе литературных данных, предоставляется краткий обзор географического положения указанного участка, его микроклиматических особенностей, рассматриваются основные факторы, формирующие выявленную структуру ландшафта. При выполнении работы, был использован генетико-морфологический поход Г.П. Миллера. В соответствии с его методикой был заложен и описан геоботанический профиль, а также были проведены описания всех выделенных на нем фаций. По результатам составления ландшафтной карты предоставлены данные соотношений площадей каждого из контуров и местностей составленной ландшафтной карты, также выполнен анализ закономерностей. Результирующими данными представлены расчеты показателей дробности, сложности и раздробленности ландшафта, вынесенные в сводную таблицу, проведен анализ полученных данных.

Ключевые слова: г. Эчкидаг; Лисьья бухта; ландшафтная карта; заповедное дело; особо охраняемые природные территории.

Введение

Ландшафтно-рекреационный парк «Лисьья бухта – Эчкидаг» (далее – Парк) создан на базе одноименного регионального ландшафтного парка распоряжением Совета министров Республики Крым от 05.02.2015 № 69 и является особо охраняемой природной территорией (ООПТ). В настоящее время этот ООПТ находится под управлением ГАУ РК «Управление особо охраняемыми природными территориями Республики Крым». Территориально объект находится за границами пгт. Щебетовка и пгт Курортное (г. Феодосия) и с. Солнечная Долина (г. Судак). Общая площадь Парка, включая акваторию (310 га), составляет 1561 га.

Согласно Положению о Парке, утвержденном приказом Министерства экологии и природных ресурсов Республики Крым от 25.04.2016 № 718, «Парк является природоохранным рекреационным объектом, который создан с целью сохранения в природном состоянии типичных и уникальных природных комплексов и объектов, а также обеспечения условий для организованного отдыха населения».

В условиях такого сочетания функций ООПТ, особое значение приобретает рациональное планирование территориальной структуры объекта, основанное на ландшафтном подходе и анализе состояния ландшафтных выделов.

Территория Парка отличается значительным разнообразием природных комплексов, обусловленных особенностями исторического развития рельефа и растительных сообществ.

Хребет Эчкидаг расположен в юго-восточном Крыму, между долинами Козская и Отузская. Он является самым крупным водоразделом в этом регионе с наивысшей точкой Кара-Оба – 670 м (Муратов, 1960). Весь его северный склон покрыт лесом, а восточный, западный и южный склоны глубоко расчленены балками и оврагами. Самые значительные из понижений: сухая долина Деляметская, овраги Крутой, Сухой и Ветвистый (Клюкин, 2007; Муратов, 1960). Горный хребет Эчкидаг лежит в границах горнолесной и степной зон. Для него характерны своеобразные микроклиматические особенности и гидрологический режим, что обуславливает особую ценность этой территории.

В настоящее время южные обрывистые склоны покрывает обвальнo-осыпной шлейф, сформировавшийся в результате разрушительных древних оползней. Древняя оползневая активность проявляется в холмисто-ступенчатом рельефе. А.А. Клюкин (2007) отмечает, что только после того, как долина частично наполнилась пролювиально-делювиальными наносами и образовалась широкая терраса, оползневой процесс остановился. Процессы выветривания и абразии, временные водотоки и селевые потоки за значительный период времени размывали эту платформу и врезались в нее на 50 – 100 м, в результате сформировалась современная геоморфологическая скульптура южной, приморской части склонов Эчкидага (Клюкин, 2007).

В справочном пособии «Экология Крыма» (Боков, 2003) отмечается, что для всего юго-восточного Крыма и для Эчкидага в частности характерны такие экзогенные процессы как флювиальный, криогенный, эоловый, суффозийный и биогенный. Подобный тип сложения благоприятно влияет на формирование высотной дифференциации ландшафтов, их восприимчивости к внешнему воздействию как природному, так и антропогенному, зарождению почв с различными физическими и химическими данными, мозаики растительного и биогенного компонентов.

В границах ландшафтно-рекреационного Парка нет постоянных водотоков и водонакопительных бассейнов. За всю историю наблюдений за территорией фиксировалось три источника воды. Они имеют конденсационное питание, но лишь один обладает достаточной мощностью и не пересыхает в летний период. Все три источника находятся в залесенной части г. Эчкидаг и относятся к восточным и северо-восточным его склонам. Это означает, что в вопросе значения гидрологического режима в ландшафтной дифференциации рассматриваемой территории можно отметить предрасположенность к увеличению поверхностного стока на южном склоне, его малую водообеспеченность, а также контрастные водонакопительные свойства северного склона.

Значительное расчленение рельефа благоприятствовало образованию разнообразных почв, растительных сообществ и ландшафтов. А.А. Клюкиным (2007) на территории района отмечено преобладание двух типов почв: коричневые, характерные для приморского пояса, и бурые горно-лесные встречающиеся примерно с высоты 250 м на южном склоне и доминирующие на северном склоне на всех высотных уровнях. Эти данные подтверждаются и исследованиями Н.А. Драган (2004), Я.П. Дидука (1992) и М.В. Муратова (1960).

Особенностью грунтов склонов Эчкидага является распространенность слаборазвитых и примитивных почв в комплексе с обнажением рыхлых пород

(«бедленды»). Профиль слаборазвитых почв может быть представлен лишь одним гумусированным горизонтом или неполным набором горизонтов.

В работах Л. П. Мироновой (2001), Я. П. Дидуха (1992) отмечается, что растительный покров этого района юго-восточного Крыма представлен широким набором сообществ различных природных зон. На столь малой территории произрастают летне-зеленые леса, фисташково-дубовое редколесье, светлохвойные вечнозеленые искусственные посадки сосны, пушистодубово-грабинниковые шиблияковые кустарниковые сообщества, различные варианты степей, саванноидные и разреженные галофитные группировки вдоль морского побережья, на открытых каменистых склонах и осыпях встречаются томиляры и фриганоиды. На интенсивно выпасаемых участках сформировался пустынно-степной тип растительности. Большинство естественных ассоциаций средиземноморского типа являются уникальными, поскольку подобные сообщества уже давно уничтожены в странах южной Европы (Кобечинская, 2011).

Фауна юго-восточного Крыма достаточно изучена, а наиболее информативными работами при изучении хребта Эчкидаг являются труды, посвященные изучению фауны Карадагского природного заповедника, в которых часто упоминается и об Эчкидаге (Миллер, 1984; Иванов, 2013; Боков, 2003). В этих трудах отмечается, что фауна Лисьей бухты и Эчкидага изучена недостаточно относительно ее флористического разнообразия. Однако в ее границах встречается несколько тысяч видов беспозвоночных, около 150 видов позвоночных: из них 119 только птиц. Зафиксировано не менее 3 видов амфибий и 7 видов рептилий. Встречаются фаланга, южнорусский тарантул, кольчатая сколопендра. На территории Лисьей бухты было установлено обитание 40 видов складчатокрылых ос, и это лишь на 16 видов меньше, чем в Карадагском природном заповеднике.

Учитывая особый интерес к берегам юго-восточного Крыма и накопленному многолетнему материалу исследователей, нельзя сказать о полной его изученности. Большая часть работ посвящена изучению Карадага и знания об этом массиве переносились и на хребет Эчкидаг. Однако, учитывая различность генезиса этих вершин и некоторые его микроклиматические особенности, нельзя сказать об их полной схожести. До сих пор не существует самостоятельных карт растительности Эчкидага, карт ареалов животного мира и карты придонных отложений.

Материалы и методы

Исследования проводились в период 2011–2017 гг. Исследования 2011–2014 гг. включали в себя общее изучение территории, рекогносцировку местности, ознакомление с закономерностями природы и особенностями ландшафтов хребта Эчкидаг. Также осуществлялось накопление, анализ и синтез материалов по теме исследования. Экспедиционные наблюдения проводились в период 2014–2017 гг. и включали в себя работы по составлению ландшафтной карты для изучаемой территории. В процессе составления ландшафтной карты были использованы следующие материалы: доступные тематические карты, геологический компас для вычисления уклона поверхности, саперная лопата, GPS-навигатор, топологическая карта местности и космоснимок, метровая лента.

Составление ландшафтной карты изучаемой территории включали в себя три основных этапа:

1. Предполевого этап: изучение тематических карт, отчетов, публикаций.
2. Полевой этап: сбор эмпирических данных. Расчеты площадей, занимаемых компонентами ландшафта, картографирование собранных данных.

3. Камеральные работы, создание ландшафтной карты: картирование границ ландшафтных контуров.

На первом, предполевом этапе, изучались литературные материалы, образцы коллекций и гербариев, почвенная, геологическая и морфологическая карты местности, дешифрировались космические снимки высокого разрешения, проводилась визуализация ландшафтных контуров в ArcGIS 10.1, были запланированы и отмечены на карте маршруты и предполагаемый геоботанический профиль. При выборе геоботанического профиля учитывался охват всех характерных типов форм рельефа, растительности и геологических пород.

На полевом этапе производились рекогносцировочные обходы изучаемого участка, заложение и описание геоботанического профиля, сбор гербария типичных представителей степных и лесных фитоценозов, проводились полевые камеральные работы. Были намечены работы в рамках геоботанического профиля, вектор которого проходит по всем основным типам рельефа и отображающего максимально большое количество растительных сообществ. Геоботанический профиль был заложен по линии: от морского побережья, через клифовые образования, участок пролювиальной террасы, древние нагромождения камней в результате обвалов и осыпей, залесенные участки северной и южной экспозиций и участки выходов скальных пород. В результате работ была изучена территория площадью в 22 км², пройден и обрисован намеченный геоботанический профиль (рис. 1), описано 28 фаций в соответствии генетико-морфологическим подходом Г.П. Миллера (Миллер, 1984).

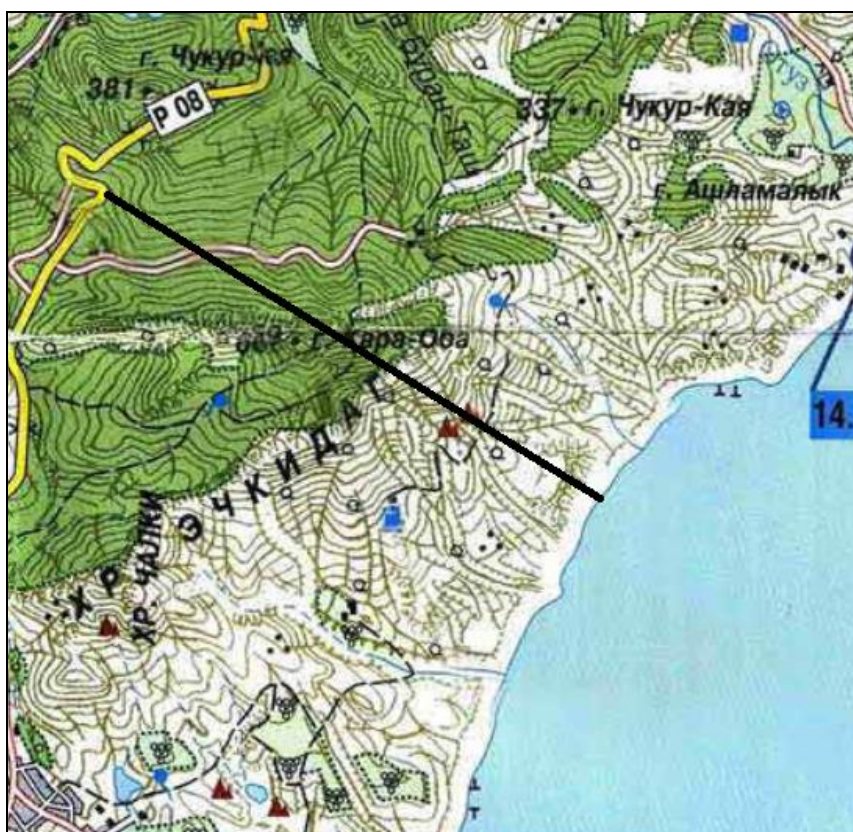


Рис. 1. Геоботанический профиль через горный массив Эчкидаг

Третий этап включал в себя завершающие камеральные работы по нанесению на миллиметровую бумагу геоботанического профиля, составлению карты ландшафтной структуры регионального ландшафтного парка Лисья бухта – Эчкидаг. Картирование производилось на основе топографических данных, цветных космоснимков, профилей, характеризующих литологию и структуру почвенного покров, а также

геоботанических, почвенных, физико-географических полевых описаний. На этом этапе был произведен анализ полученных данных, а также проведены математические расчеты по методике изучения характеристик ландшафтной структуры в работах Н.Л. Беручашвили (1997) и В.К. Жучковой.

Результаты исследования

Минимальной единицей ландшафта были выделены урочища в пределах мезоформ рельефа, которые в свою очередь определяли сложные урочища, а также группу урочищ. Для изучения пространственных закономерностей ландшафтной дифференциации учитывались морфологические особенности ландшафта, ярусность рельефа, литология и почвенно-растительные признаки.

Территория рассматриваемого участка юго-восточного Крыма располагается в одном ландшафте, который включает в себя 3 местности, каждая из которых находится в разных высотных зонах с севера на юг соответственно. Северная часть ландшафта лежит в среднегорной зоне, средняя его часть ниже по склону, в нижнегорной, и последняя, также относящаяся к нижнегорной зоне, располагается в прибрежной зоне Черного моря. Нижнегорная зона сложена песчаниками и глинами с сидеритами келловейского яруса, среднегорная зона относится к титонскому ярусу с известняками, глинами, песчаниками и конгломератами, что подтверждается данными геологической карты горного Крыма (Пивоваров, 1984).

Значительная часть территории находится в пределах местности глубоко расчлененного среднегорья на верхнеюрских породах. Этот участок представляет собой водосборные бассейны рек, выработанные в верхнеюрском флише, расчлененные балками и долинами ручьев, покрытые бурыми горнолесными почвами под лесом. Горный массив Эчкидаг представляет собой моноклиналиную гряду из крепких верхнеюрских конгломератов с линзами песчаников и известняков. Склоны долин и гряд здесь расчленены оврагами и покрыты лесом и шибляковой растительностью.

Наблюдения Т.В. Бобра и А.И. Лычак (2007) выявили, что преобладающая часть площади находится в пределах ландшафта эрозионно-денудационного низкогорья на флише таврической серии и средней юры. Этот участок выработан в терригенных, флишевых и флишоидных отложениях верхнего триаса, нижней и отчасти средней юры. Поверхность покрыта эродированными коричневыми почвами и лесостепной растительностью.

Низкогорная зона характеризуется господством шибляков различного состава, ксерофитно-злаковой растительности и местами пушистодубовых лесов и можжевельников редколесий на коричневых горных бескарбонатных слабогумусированных щебнисто-тяжелосуглинистых и легкоглинистых почвах (Драган, 2004).

А.А. Ключкин отметил, что ведущими процессами в этом типе ландшафта являются склоновая денудация и водная эрозия. Эрозионные формы рельефа часто обладают значительной глубиной вреза и накоплением значительных масс обломочного материала в днище (2007). Однако наряду с эрозионными процессами геоморфологические особенности формируют также оползневые и гравитационные процессы, морская абразия и аккумуляция, суффозия.

Внутриландшафтное деление представлено группами урочищ и сложных урочищ. Эти единицы характеризуются конкретным набором мезоформ рельефа с одинаковой литологией, определенным гидроклиматическим режимом в пределах ландшафта, преобладанием определенных растительных сообществ и почв, а также сходным характером ведущих физико-географических процессов.

Предыдущие исследования (Бобра, 2007) обозначают ландшафт этого региона Крымских гор как Судакско-Меганомский ландшафт эрозионно-денудационной равнины и низкогорных хребтов, что соответствует Судакскому синклинию, сложенному глинисто-песчаными отложениями средней и верхней юры с массивами рифовых известняков.

В результате составления ландшафтной карты ландшафтно-рекреационного парка «Лисья бухта – Эчкидаг» (рис. 2), нами были выделены три местности и 12 групп урочищ: 5 групп относятся к северному склону Эчкидага, в пределах первой местности, и 7 относятся к южному склону Эчкидага, в пределах второй и третьей местностей (Ключкина, 2015; Ключкина, 2017).

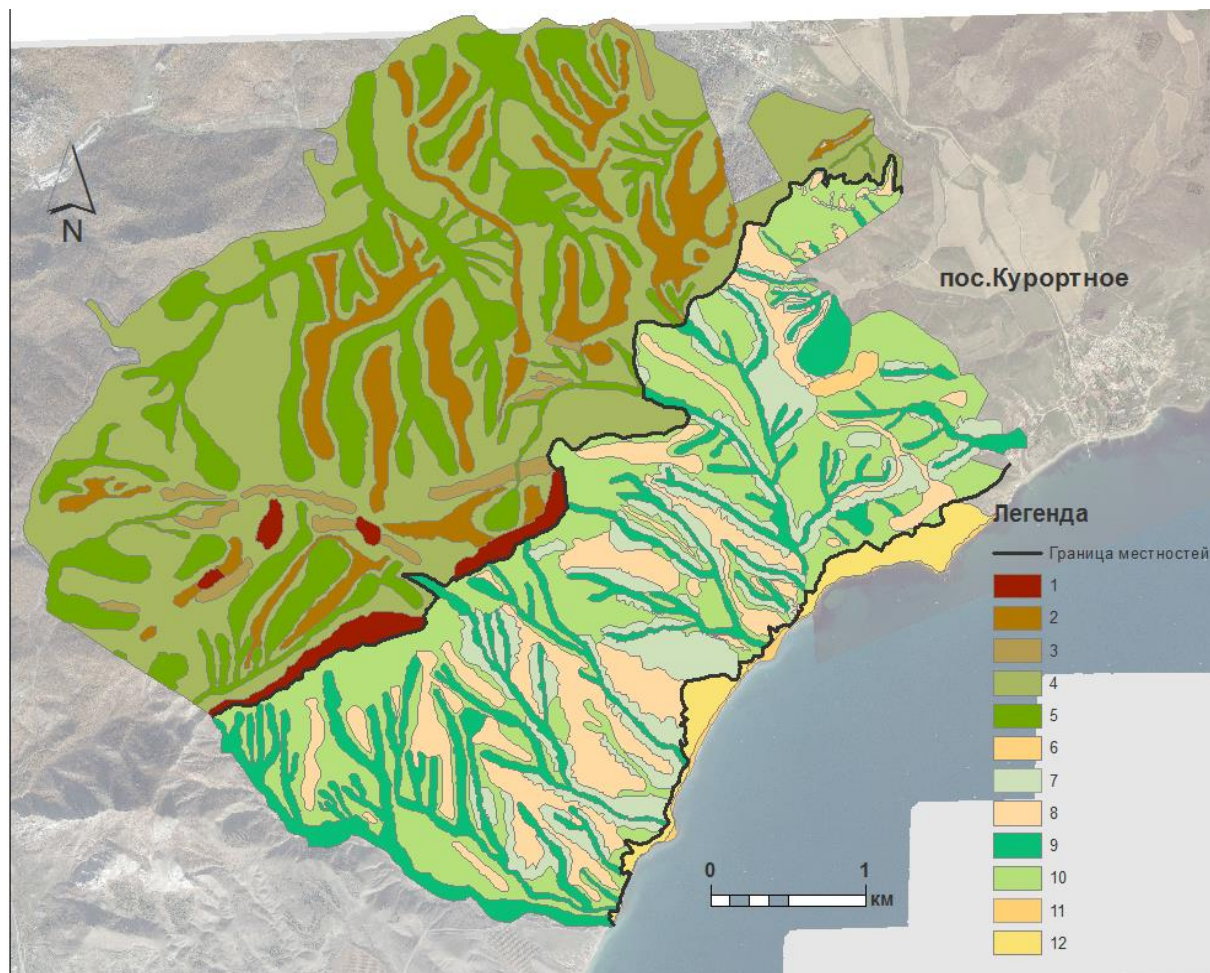


Рис. 2. Ландшафтная карта Ландшафтного рекреационного парка «Лисья бухта – Эчкидаг» масштаб 1:50 000

Легенда к ландшафтной карте «Лисья бухта – Эчкидаг»:

Ландшафт Судакско-Меганомский. эрозионно-денудационной низкогорной равнины среднегорных хребтов, что соответствует Судакскому синклинию, что сложен глинисто-песчаными отложениями средней и верхней юры с массивами рифовых известняков.

1. Местность среднегорных хребтов с ясенево-скальнодубовыми шибляками с участием липы сердцевидной с кустарником из грабинника, кизила со вздутостебельниково-злаковым травостоем на бурых горно-лесных почвах на глинисто-песчаных отложениях средней и верхней юры с массивами рифовых известняков.

Группы урочищ I местности:

1. Вершины межрядовых водоразделов с шибликами из дуба скального и участием можжевельника колючего со злаково-луговой растительностью на слаборазвитых дерново-карбонатных почвах.

2. Вершины межбалочных водоразделов с широколиственным лесом из ясеня и дуба пушистого и кустарников из кизилово-грабинниковых сообществ и травостоем из типичных тенелюбов на бурых горно-лесных почвах.

3. Крутые обрывы и выходы скальных пород со злаково-полукустарничковой петрофитной растительностью с участием асфоделины крымской на смытых и слаборазвитых дерново-карбонатных почвах.

4. Склоновые поверхности межбалочных водоразделов с формациями ясеня высокого и дуба пушистого и со значительной долей участия грабника со слабовыраженным подлеском представленным кизилом, скумпией кожевенной с тенелюбивым травянистым покровом из гравилата городского, эгонихона пурпурно-синего, пахучки обыкновенной и яснотки пятнистой на бурых горно-лесных почвах.

5. Балки и овраги с широколиственным лесом из дубово-ясеновых и кизилово-боярышниковых сообществ с участием бирючины и бересклета бородавчатого с травостоем из типичных тенелюбов с доминированием тамуса обыкновенного, купыря лесного, герани Роберта на бурых горно-лесных почвах.

II. Местность низкогорья с господством фисташково-пушистодубовых шибликов с участием можжевельников редколесий, ксерофитно-злаковой растительностью на коричневых горных бескарбонатных слабогумусированных щебнисто-тяжелосуглинистых и легкосуглинистых почвах на эрозионно-денудационной низкогорной равнине на глинисто-песчаных отложениях средней и верхней юры.

Группы урочищ II местности:

6. Вершины межрядовых водоразделов с грабниково-пушистодубовыми шибликами с кустарниковой растительностью из держи-дерева и шиповника со злаково-типчаковым травостоем на смытых и слаборазвитых дерново-карбонатных почвах.

7. Крутые обрывы и выходы скальных пород с полукустарничковой петрофитной растительностью из чабреца и дубровников с участием асфоделины крымской, малочая камнелюбивого и лука скального на смытых и слаборазвитых дерново-карбонатных почвах.

8. Вершины межбалочных водоразделов и древних пролювиальных террас с единичными включениями кустов боярышника и держидерева и ксерофитной степной растительностью из ковыльно-злаково-типчакового травостоя с участием эфедры двуколосковой и ассоциаций растений эфемеров и эфемероидов на карбонатных маломощных каменисто-щебнистых коричневых почвах.

9. Балки и овраги с низкорослой древесной растительностью из дуба пушистого, фисташки туполистной, груши лохолистной, можжевельника колючего и кустарником из держидерева, жасмина кустарникового, скумпии кожевенной с остепненным злаково-типчаково-ковыльным травостоем на маломощных солонцеватых коричневых либо каменисто-щебнистых серо-коричневых почвах.

10. Склоновые поверхности межбалочных водоразделов с фисташково-можжевельновыми редколесиями с участием дуба пушистого, разряженной кустарниковой растительностью из держидерева, боярышника, скумпии кожевенной и травянистым покровом из степняково-средиземноморской растительности с участием каперсов, тюльпана двулепесткового, камфоросмы марсельской и эфедры двуколосковой на слабо развитых каменисто-щебнистых маломощных карбонатных коричневых почвах в комплексе с обнажением рыхлых пород.

III. Местность абразионно-эрозионного низкогорья с галофитной и псаммофитной растительностью на смытых и слабообразованных коричневых почвах с фрагментарным присутствием засоленных дерново-карбонатных почв.

Группы урочищ III местности:

11. Глубокие прибрежно-аквальные территории с разреженной галофитной растительностью из каперсов, колосняка кистистого, кермека Гмелина и мачка желтого на рыхлых засоленных обнажениях горных пород (бедленды).

12. Прибрежно-аквальные территории с представителями галофитной, псаммофитной, гигрофитной и степной растительности из синеголовника приморского, колосняка кистистого, морской горчицы эвксинской и кермека Гмелина на песчаном субстрате с фрагментарным присутствием слабообразованных засоленных дерново-карбонатных почв.

Преобладающая часть территории находится в пределах ландшафта эрозионно-денудационного низкогорья на флише таврической серии и средней юры. Этот участок выработан в тиррегенных, флишевых и флишоидных отложениях верхнего триаса, нижней и отчасти средней юры. Поверхность покрыта эродированными коричневыми почвами и лесостепной растительностью. Низкогорная зона характеризуется господством шибляков различного состава, ксерофитно-злаковой растительности и местами пушистодубовых лесов и можжевельников редколесий на коричневых горных бескарбонатных слабогумусированных щебнисто-тяжелосуглинистых и легкоглинистых почвах.

На основе собранных материалов и составленной ландшафтной карты проведен анализ ландшафтной структуры ЛРП «Лисья бухта – Эчкидаг». Анализ производился по данным В.Г. Кобечинской (2009) и методическим указаниям «Ландшафтная экология» А.Н. Олиферова и Т.В. Бобра (2000). В качестве критериев анализа были выбраны: индекс ландшафтной дробности, индекс ландшафтной сложности, индекс ландшафтной раздробленности и структуры рисунка ландшафта.

Для расчета индексов необходимо произвести расчет площадей ландшафтных контуров. Для расчета был использован модуль расчета площадей в программе ArcMap 10.1. Полученные данные представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Сводная таблица соотношения площадей каждого из контуров ландшафтной карты ЛРП «Лисья бухта – Эчкидаг»

Номер ландшафтного контура	Занимаемая площадь, км ²	Процентное соотношение занимаемых площадей, %
1	0,342	1,5
2	1,798	8,0
3	0,341	1,5
4	6,561	29,2
5	3,270	14,6
6	0,057	0,3
7	1,716	7,6
8	1,685	7,5
9	2,347	10,4
10	4,053	18,0
11	0,069	0,3
12	0,227	1,0

Определение площадей контуров групп урочищ показало, что наибольшим, по площади является контур, соответствующий группам урочищ склоновых поверхностей межбалочных водоразделов с формациями ясеня высокого и дуба пушистого, относящиеся к первой местности – 6,561 км² (29,2%). Вторыми по занимаемой площади

являются группы урочищ склоновых поверхностей межбалочных водоразделов с фисташково-можжевеловыми редколесьями с участием дуба пушистого, разреженной кустарниковой растительностью из держидерева, расположенные во второй местности – 4,053 км² (18,0%). Минимальную площадь занимают группы урочищ второй местности и соответствующие вершинам межрядовых водоразделов с грабниково-пушистодубовыми шибляками – 0,057 км² (0,3%).

Общее соотношение площадей каждой из местностей представлено в процентном соотношении в таблице 2.

Таблица 2.
Общее соотношение площадей каждой из местностей в ландшафте ЛРП «Лисья бухта – Эчкидаг»

Номер местности в ландшафте	Занимаемая площадь, км ²	Процентное соотношение, %
I	12,31	54,80
II	9,86	43,88
III	0,30	1,32

Как видно из таблицы 2, и как уже упоминалось ранее, местность, занимающая северный склон Эчкидага является также преобладающей, хотя превышает по площади местность южного склона лишь на 10%.

Следующим этапом работы являлось выполнение количественной оценки структуры ландшафта, которая связана с такими характеристиками, как размер, форма, сложность и разнообразие геосистем. Характеристики ландшафтной структуры можно выделить с помощью методик, описанных в работах Н.Л. Беручашвили и В.К. Жучковой (1997). По этим же работам производился расчет индексов ландшафтной структуры, а анализ полученных данных был проведен основе работ А.С. Соколова (2016). Результаты расчетов представлены таблице 3.

Таблица 3.
Сводная таблица результатов расчетов индексов ландшафтной структуры ЛРП «Лисья бухта – Эчкидаг»

Индекс ландшафтной дробности, I _d	Индекс ландшафтной сложности, I _c	Индекс ландшафтной раздробленности, I _r
53,41	64,09	0,92

Как видно из таблицы все три индекса отображают высокую дробность и сложность ландшафта, рисунок ландшафта можно назвать мозаичным. Эти показатели присущи ландшафтам, устойчивость которых будет напрямую зависеть от неизменности факторов, влияющих на их формирование. Добавление новых или изъятие существующих факторов может привести к структурной трансформации ландшафта.

Выводы

Проведенные исследования показали, что сумма всех факторов ландшафтообразования привела к формированию сложного по своей структуре ландшафта. В ландшафтной дифференциации исследуемого участка основное значение имеет гидрологический режим, формирующий предрасположенность к увеличению поверхностного стока на южном склоне, малую его водообеспеченность, а также контрастные водонакопительные свойства северного склона. Подобный тип сложения благоприятно влияет на формирование высотной дифференциации ландшафтов, их

восприимчивости к внешнему воздействию как природному, так и антропогенному, зарождению почв с различными физическими и химическими данными, мозаики растительного и биогенного компонентов.

Завершив составление ландшафтной карты природного парка «Лисья бухта – Эчкидаг», нами были выделены три местности и 12 групп урочищ: 5 групп из них относятся к северному склону Эчкидага, в пределах первой местности, и 7 – относятся к южному склону Эчкидага, в пределах второй и третьей местностей. Примечательно, что из всех выделенных групп наибольшую площадь занимают группы урочищ склоновых поверхностей, наиболее подверженных эрозии, а наибольшей площадью обладает первая местность, практически полностью покрытая лесами.

Результаты исследования показали, что рисунок ландшафта схож с мозаичным, индексы ландшафтной дробности, сложности и раздробленности отображают высокую степень дробности, что напрямую влияет на устойчивость территории к антропогенному воздействию.

Высокое разнообразие ландшафтных выделов на сравнительно небольшой по площади территории является веским основанием для сохранения этого природного комплекса. Дробный и мозаичный рисунок сложно структурированной ландшафтной структуры ЛРП «Лисья бухта – Эчкидаг» дает основание определять его как слабоустойчивую к внешнему воздействию систему, что требует дополнительных исследований для определения степени общей устойчивости каждого из выделенных в данной работе контуров к антропогенным нагрузкам.

Список литературы

1. Беручашвили Н.Л., Жучкова В.К. Методы комплексных физико-географических исследований. – М: Изд-во МГУ, 1997. – 320 с.
2. Бобра Т.В. Сборник научных статей и эссе на тему организации геопространства, геозконов и экотонизации (2004-2006 гг.). – Симферополь: ТНУ им. В.И. Вернадского, 2007. – 160 с.
3. Геологическая карта горного Крыма масштаба 1:20 000. Объяснительная записка / Пивоваров С.В., Борисенко Л.С., Чуба Б.С. и др. – Киев, 1984. – 134 с.
4. Драган Н.А. Почвенные ресурсы Крыма. Научная монография. 2-е издание, доп. – Симферополь: Доля, 2004. – 208 с.
5. Дидух Я.П. Растительный покров горного Крыма (структура, динамика, эволюция и охрана). – Киев: Наукова думка, 1992. – 256 с.
6. Карадаг заповедный: научно-популярные очерки / Под ред. А.Л. Морозовой. – Симферополь: Н. Орианда, 2011. – 288 с.
7. Ключкин А.А., Корженевский В.В., Щетинский А.А. Эчки-Даг. – Симферополь: Таврия, 1990. – 128 с.
8. Ключкин А.А. Экзогеодинамика Крыма. - Симферополь: Таврия, 2007. – 320 с.
9. Ключкина А.А., Прокопов Г.А. Ландшафтно-морфологическая структура горного массива Эчкидаг // Сборник тезисов участников I научной конференции профессорско-преподавательского состава, аспирантов, студентов и молодых ученых «Дни науки КФУ им. В.И. Вернадского». – Симферополь: ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», 2015. – 309 с. – С. 283–285.
10. Ключкина А.А., Прокопов Г.А. Оценка и анализ антропогенного воздействия на ландшафты ЛРП «Лисья бухта - Эчкидаг» // Материалы тезисов VIII Международная научно - практическая конференция «Заповедники Крыма – 2016: биологическое и ландшафтное разнообразие, охрана и управление»: сб. научн. Трудов. – Симферополь: Эльиньо, 2016. – С. 57–59.

11. *Кобечинская В.Г.* Сравнительная характеристика структуры и продуктивность степных фитоценозов Карадагского ландшафтно-экологического стационара и горного массива Эчки-Даг // Сб. науч. трудов, посвященных 95-летию Карадагской научной станции и 30-летию Карадагского природного заповедника Национальной академии наук Украины / Под ред. А.В. Гаевской, А.Л. Морозова. – Севастополь: ЭКОСИ-гидрофизика, 2009. – С. 125–136.
12. *Корженевский В.В.* Синтаксономический состав растительности флишевого низкогорья юго-восточного Крыма // Биоморфоструктура и классификация растительности Крыма. – 1990. – Т. 110. – С. 80–90.
13. *Корженевский В.В., Клюкин А.А.* Об использовании флористической классификации для индикации растительности осыпей эрозионного низкогорья Крыма // Научн. докл. высш. шк. Биол. науки. – 1984. – №12. – С. 60–64.
14. *Корженевский В.В., Клюкин А.А., Толстых Е.А.* Растительность как индикатор скорости склоновых процессов флишевого низкогорья Крыма // Экология. – 1983. – №4. – С. 24–29.
15. *Миллер Г.П.* Ландшафтные исследования горных пород и предгорных территорий. Львов: Вища школа, 1984. – 202 с.
16. *Миронова Л.П., Шатко В.Г.* Конспект флоры Лисьей бухты и горного массива Эчки-Даг в Юго-Восточном Крыму // Бюлл. главного ботанического сада. – 2001. – Вып. 182. – С. 64–85.
17. *Муратов М.В.* Краткий очерк геологического строения Крымского полуострова / М.В. Муратов. – М.: Гонти, 1960. – 208 с.
18. *Научное обоснование включения в природно-заповедный фонд Лисьей бухты с горной группой Эчки-Даг в юго-восточном Крыму* // Руководители проекта Миронова Л.П., Костенко Н.С. / Феодосийская районная организация экологическое общество "Галантус". – Феодосия, 1998. – 173 с.
19. *Природа Восточного Крыма. Оценка биоразнообразия и разработка проекта локальной экологической сети* / отв. ред. д.б.н. С. П. Иванов. – Киев: Изд-во, 2013. – 272 с.
20. *Соколов А.С.* Картографический анализ региональных особенностей ландшафтного разнообразия Белоруссии // Природа и экология: Псковский регионологический журнал. – 2016. – № 4 (28) – С.59–70.
21. *Щепинский А.А., Клюкин А.А.* История и археология // Природа Карадага. – Киев: Наукова думка, 1989. – С. 253–272.
22. *Щепинский А.А., Клюкин А.А.* Раннепалеолитическая галечная культура Крыма // КСИА АН СССР. – 1992. – Вып. 206. – С. 104–108.
23. *Экология Крыма: справочное пособие* / Под редакцией Н.В. Багрова и В.А. Бокова. – Симферополь: Крымское учебно-педагогическое государственное издательство, 2003. – 360 с.
24. *Юго-восточный Крым: Лисья бухта – Эчкидаг. Справочное издание* / Под ред. А.А. Вронского и Л.П. Мироновой. – Севастополь: Галантус, 1998. – 119 с.
25. *Ключкина А.А.* Ландшафтная структура природного парка Лисья бухта – Эчкидаг // Материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Географы в годы войны и мира», посвященной 70-летию победы в Великой отечественной войне 1941–1945 гг. и 170-летию Русского географического общества в рамках XI Большого географического фестиваля. (Электронный ресурс). – М.: Издательство «Перо», 2015. – С. 937–942.

**MODERN LANDSCAPE STRUCTURE OF LANDSCAPE RECREATIONAL
PARK «LISYA BUHTA – ECHKIDAG»**

Klyuckina A. A.¹, Prokopov G. A.²

*¹T.I. Vyazemsky Karadag Scientific Station – Nature Reserve of the RAS, Kurortnoye, Feodosia,
Russian Federation,*

*V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russian Federation
e-mail: klyuchkinaaa@gmail.com*

The article presents the results of expeditionary research for 2013–2017 anthropogenic load on the landscapes for the territory of landscape and recreational park "Lisya buhta – Echkidag". For a long period of time the beaches of the Lisya buhta were seldom visited, little-known and unpopular. During recent years, such interest has emerged and continues to grow. That tendency can be explained by the general decline in quality and affordable beaches, which forces the guests of the peninsula to search for new places for seasonal recreation. The beaches of Lisya buhta are wide and sandy embankments and general external attractiveness, but the poor transport accessibility until recently protected them from mass visits. In 2007, for the filming of the film was laid, and then not covered a road, which opened these places for lovers of camping. It should be also noted that the increase in the attendance of any territory brings changes in the intra-landscape flows of matter and energy, as people have not yet learned not to change their environment in the process of their life. The peculiar properties of the landform and morphology, climatic parameters formed on the territory of the Lisya buhta and adjacent southern slopes of the Echkidag, create conditions difficult for self-restoration of landscapes, already now there is an intensive development of erosion and suffusion processes in the places most visited by tourists. Particularly the degree of such changes the authors tried to fix by conducting such researches. The article contains one landscape map with a legend to it and three tables that clearly represent the calculated data.

Keywords: Ecological state; landscape-recreational Park; anthropogenic impact; ecological tourism; map of vegetation.

Поступила в редакцию: 10.10.2018 г.

ИСТОРИЧЕСКИЕ, АРХЕОЛОГИЧЕСКИЕ И
ИСКУССТВОВЕДЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК 582.26:57.017.53

**РЕПРОДУКТИВНАЯ БИОЛОГИЯ ДИАТОМОВЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ:
170-ЛЕТНЯЯ ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ***

Давидович Н.А.

ФГБУН «Карадагская научная станция имени Т.И. Вяземского – природный заповедник РАН»,
пгт. Курортное, г. Феодосия, Российская Федерация,
e-mail: karadag-algae@yandex.ru

Репродуктивное поведение диатомовых водорослей занимает умы исследователей немногим более 170 лет. За это сравнительно небольшое время установлен ряд общих закономерностей и правил, согласно которым происходит зависящее от размеров клеток прохождение жизненного цикла. Описан половой процесс у порядка 250 видов диатомовых. В работе обсуждаются предложенные в разное время варианты классификации типов полового процесса. Показано, что эволюция диатомовых тесно связана с эволюцией способов доставки гамет к месту сингамии. Изменение репродуктивного поведения рассматривается у диатомовых как один из основных эволюционных трендов. Выделены наиболее значимые в последние десятилетия направления исследований в области репродуктивной биологии диатомовых.

Ключевые слова: диатомовые, половое воспроизведение, жизненный цикл, история изучения.

Введение

В целом история диатомологии достаточно хорошо освещена во многих обзорных работах, в ряде из них затрагиваются вопросы репродукции диатомовых (Drebes, 1977; Round et al., 1990; Roshchin, Cherpurnov, 1999; Чепурнов, Манн, 2001; и др.). Знание основных характеристик жизненного цикла, особенностей полового воспроизведения, системы скрещивания становится актуальным и все чаще востребованным при внедрении в практику диатомологии новых методов (например, молекулярных) и появлении новых задач исследования (молекулярная филогения, филогеография, селекция штаммов и проч). Цель настоящей работы состояла в изучении истории исследований в области репродуктивной биологии, прежде всего, трансформации представлений о типах полового процесса, анализе основных достижений и перспектив направления, а также публикационной активности современных авторов.

Результаты и обсуждение

Диатомовые были открыты в начале 18 века неизвестным английским микроскопистом. Его рисунок, на котором можно распознать цепочку *Tabellaria* (Anonymus, 1703), положил начало исследованиям этой огромной по количеству видов группы одноклеточных микроводорослей, отличающихся поразительным

* Работа выполнена в рамках государственного задания по теме "Изучение фундаментальных физических, физиолого-биохимических, репродуктивных, популяционных и поведенческих характеристик морских гидробионтов" (№ госрегистрации АААА-А19-119012490045-0).

разнообразием форм и необычной структурой двустворчатых панцирей. Весь 18-й век и первая половина 19-го были посвящены описанию новых таксонов, создавались первые системы классификации. О половой репродукции диатомовых речи еще не шло.

Первая работа объемом в одну страницу, в которой содержались данные о половом поведении некоторых представителей группы, была опубликована в 1847 году (Thwaites, 1847), т.е. спустя почти полтора столетия после открытия диатомовых. Вслед за ней последовали работы других авторов (Griffith, 1855; Carter, 1856; Smith, 1856; Pritchard, 1861; Lüders, 1862). К концу первой половины 19 века сложилось вполне обоснованное представление о том, что половое воспроизведение характерно для диатомовых водорослей так же, как и для большинства других организмов. Любопытно, что при этом не утихали споры о том, к кому следует отнести диатомовых: к растениям или к животным, полагая, что хлоропласты представляют собой органеллы, отвечающие за пищеварение, и ввиду подвижности клеток многих из них (Ehrenberg, 1838; Kützing, 1844; Ralfs, 1848). Надо сказать, что с точки зрения сегодняшнего знания об эндосимбиотическом происхождении пластид – впервые эта идея выдвинута К.С. Мережковским (Мережковский, 1909) – дискуссия не была беспочвенной, хотя основывалась она на совершенно иных фактах, прежде всего на наблюдавшейся у многих диатомей подвижности клеток.

По мере накопления данных возникла потребность в их систематизации. Вначале, в самых первых работах процесс полового воспроизведения трактовался как "конъюгация" и был классифицирован по типам в зависимости от количества родительских клеток и образующихся ауксоспор, называемых в то время спорангиями. Так, W. Smith (Smith, 1856) выделял четыре типа:

- I. «Два родительских панциря и в результате их конъюгации – два спорангия».*
- II. «Результат конъюгации двух родительских панцирей – один спорангий».*
- III. «Створки одиночного панциря разделены, содержимое... увеличивается в объеме и, наконец, конденсируется в один спорангий».*
- IV. «Из одиночного панциря... формируются два спорангия».*

Более поздняя классификация Н. Klebahn (Klebahn, 1896) включала уже пять типов:

- I. «Одна материнская клетка образует одну ауккоспору».*
- II. «Одна материнская клетка образует две ауккоспоры».*
- III. «Две материнские клетки образуют две ауккоспоры... без конъюгации».*
- IV. «Две материнские клетки образуют одну ауккоспору путем конъюгации».*
- V. «Две родительские клетки образуют две ауккоспоры путем конъюгации».*

Из них только два последних считались половыми, а три первых относили к бесполом способам размножения. Понятно, что некоторые пункты в этой системе ошибочны, например, одна материнская клетка не может сформировать две ауккоспоры, ни бесполом, ни половым путём. Вероятнее всего, наблюдатель упускал из виду участие второй родительской клетки, от которой после выхода гамет оставались только пустые створки, не попавшие в поле зрения.

Более поздняя система G. Karsten (Karsten, 1898, 1899) была похожа на систему Н. Klebahn и подразумевала наличие половых типов четырех категорий, хотя с иным порядком следования:

- I. «Две ауккоспоры из одной материнской клетки».*
- II. «Две ауккоспоры путем попарного спаривания вновь образованных четырех дочерних клеток от двух материнских клеток».*
- III. «Одна ауккоспора путем копуляции двух материнских клеток».*
- IV. «Одна ауккоспора ... из одной материнской клетки».*

Репродуктивная биология диатомовых в те годы активно развивалась благодаря исследованиям не только европейских ученых, но также представителей русской

школы. К.С. Мережковский разработал классификацию типов полового процесса, в которой попытался отразить их эволюционные отношения (Mereschkowsky, 1903; Мережковский, 1903). Опираясь на предыдущий материал, прежде всего на работы G. Karsten, Мережковский выделил пять типов ауксоспорообразования, разбив их на два класса.

Класс I: Ауксоспорообразование асексуальное

(ауксоспоры формируются без копуляции и с участием одной клетки)

Тип I. Формирование одной ауксоспоры одиночной родительской клеткой (тип I Карстена)

а. Подтип Ia аналогичен предыдущему, но эволюционно получен из сексуального типа.

Тип II. Две ауксоспоры, сформированные одной родительской клеткой (тип I Карстена)

а. Подтип IIa, ядро временно разделяется на две части

б. Подтип IIb, одна ауккоспора, только с редуцированным ядром

Класс II: Ауккоспоры/ауккоспорообразование сексуальные

(образованы совокуплением двух клеток)

Тип III. Две материнские клетки делятся на две сестринские клетки, каждая половина спаривается с половиной другой клетки, образуя две ауккоспоры (тип II Карстена).

Тип IV. Две клетки образуют одну ауккоспору

Ядро материнских клеток разделено на четыре (Карстен, III тип).

а. Подтип IVa, ядро материнских клеток делятся на две части.

Тип V. Две клетки соединяются, но не совокупаются, производя две ауккоспоры (редуцированная сексуальность).

Представители первого класса неподвижны, включают центрических и бесшовных пеннатных. Способ формирования ауккоспор в этом классе Мережковский считал, как мы сейчас понимаем, ошибочно, бесполом. Ко второму классу он относил подвижных диатомовых, и ауккоспорообразование у них связывал с половым процессом. В начале 20 века Мережковский писал (Mereschkowsky, 1903, p. 260): "... l'ordre d'évolution des auxospores est en tout point parallèle à celui des Diatomées, que les deux arbres, celui qui représente l'évolution des auxospores et celui qui représente l'évolution des Diatomées, coïncident d'une manière parfaite" ("... эволюция ауккоспор во всех отношениях параллельна эволюции диатомовых водорослей, ... два дерева, одно представляющее эволюцию ауккоспор, и то, что представляет эволюцию диатомовых водорослей, прекрасно совпадают"). Лишь спустя 100 лет его провидческие идеи нашли выражение в новейшей системе диатомовых, в основу которой помимо молекулярных данных положено строение ауккоспор (Medlin, Kaczmarska, 2004). L. Medlin и I. Kaczmarska, предложили разделить Bacillariophyta на три класса: Bacillariophyceae Haeckel (пеннатные), Coscinodiscophyceae Round & R.M.Crawford (центрические радиальные) и Mediophyceae (Jousé & Proshkina-Lavrenko) Medlin & Kaczmarska (центрические полярные + Thalassiosirales). Эта система находит всё большее количество подтверждений в виде молекулярных данных и базирующихся на них филогенетических построений (Medlin, 2016).

Репродуктивное поведение диатомовых сегодня рассматривается как один из основных эволюционных трендов. С позиций репродуктивной биологии одна из главных проблем, которые эволюция решает тем или иным способом, — это проблема доставки гамет к месту слияния. В этой связи ряд авторов увязывает эволюцию диатомовых с подвижностью клеток и типами полового процесса (Nakov et al., 2018). Как показали исследования Т. Nakov с соавторами, выполненные на огромном материале (1151 таксон, мультигенная, 11 генов, филогения), принципиальными для

эволюции диатомовых являются два критерия: во-первых, репродуктивная стратегия, включающая черты жизненного цикла и способ полового воспроизведения, и, во-вторых, подвижность клеток.

Первые диатомовые, появившиеся на Земле порядка 200 млн. лет тому назад, были радиально-центрическими (*Coscinodiscophyceae*), и вероятнее всего, оогамными. Спустя приблизительно 25 млн. лет процесс эволюции привел к появлению полярности в строении панциря (*Mediophyceae*). У полярных центрических сохранился оогамный тип полового воспроизведения, хотя, как показывают недавние исследования, представитель токсариид *Ardissonaea crystallina* (C.Agardh) Grunow ушла в своем развитии дальше и демонстрирует неоогамный тип полового процесса (Davidovich et al., 2017). Пока это единственный установленный случай конвергентной эволюции типов полового процесса у центрических и пеннатных.

По прошествии еще около 25 млн. лет возникли пеннатные диатомовые (*Bacillariophyceae*). Вначале пеннатные были бесшовными и, соответственно, неподвижными. От планктонного образа жизни, характерного для большинства центрических, пеннатные перешли к субстратно связанному. Произошли кардинальные изменения в способе полового воспроизведения: все пеннатные (по крайней мере, современные), как известно, относительно изогамны. Гаметы у пеннатных диатомовых, в отличие от мужских гамет центрических, лишены жгутиков. Встреча гамет возможна только в том случае, если родительские клетки оказываются на достаточно близком расстоянии. С точки зрения репродуктивной биологии у бесшовных пеннатных неподвижность гамет и родительских клеток является основным препятствием для оставления потомства. У некоторых бесшовных она решается путем формирования временных псевдоподиальных выростов (Davidovich et al., 2012).

Приблизительно 135 млн. лет тому назад от бесшовных пеннатных отделилась линия, приведшая к наиболее разнообразной на сегодняшний день группе шовных пеннатных. У последних проблема доставки гамет к месту сингамии решается самими родительскими клетками – так называемая гаметангиогамия (Chernov et al., 2004). Помимо способов полового воспроизведения – оогамия vs. оносительная изогамия – центрические и пеннатные отличаются еще способом детерминации пола и системой скрещивания. Центрические генетически онодомны, у них возможно внутрикловое воспроизведение (гермафродитизм), у пеннатных наблюдается раздельнополость (генетическая двудомность), и основным путем воспроизведения у них является межкловое скрещивание. Таким образом, у центрических допускается инбридинг, в то время, как у пеннатных доминирует аутбридинг. Очевидно, что репродуктивная стратегия пеннатных оказалась более прогрессивной, и это привело, наряду с другими факторами, к их процветанию. По этому поводу T. Nakov с соавторами пишут (Nakov et al., 2018, с. 2): "These considerations suggest that life history – specifically the mode of sexual reproduction – is one of the key factors driving the observed disparity in species richness across diatom groups" ("Эти соображения позволяют предположить, что жизненный цикл, особенно способ полового размножения, является одним из ключевых факторов, определяющих наблюдаемое неравенство в видовом богатстве между группами диатомовых").

Сейчас шовные и бесшовные пеннатные объединены в один класс *Bacillariophyceae*, хотя, учитывая принципиальные различия, связанные со строением клеток и их репродуктивной стратегией, а также монофилетическое происхождение шовных (Medlin, 2016), заслуживает внимания вопрос о разделении пеннатных на два самостоятельных класса. Такое разделение следует воспринимать не как "возврат" к предыдущей схеме F. Round с соавторами (Round et al., 1990), а как логичное развитие современных представлений об эволюции диатомовых.

В большинстве представленных классификаций порядок следования типов полового процесса не случаен. Авторы тем самым пытаются отобразить существующие, на их взгляд, эволюционные тренды. Мережковский, анализируя систему G. Karsten, отмечал, что предложенный последним порядок следования категорий не отвечает естественному эволюционному процессу. В частности, самым примитивным Мережковский считал такой тип воспроизведения, при котором одна клетка формирует одну ауксоспору, а не две, как у G. Karsten. Любопытно, что при этом формирование одной родительской клеткой одной ауксоспоры Мережковский относил к бесполом процессам. Впрочем, в ряде случаев так и происходит, когда речь идет о вегетативном укрупнении клеток (Stosch, 1965; Ribier et al., 1988). Следует помнить, однако, что при вегетативном "ауксоспорообразовании" крупные клетки образуются иным путем, без формирования перизониума, имеют неправильную форму и коэффициент увеличения размеров небольшой – размер увеличивается на несколько десятков процентов, а не в разы, как это наблюдается в случае нормального процесса полового воспроизведения.

В начале 20 века G. Karsten (Karsten, 1912) показал, что формирование гамет сопровождается мейозом, тем самым было подтверждено диплоидное состояние клеток в течение основной части жизненного цикла. К тридцатым годам был накоплен значительный объем информации, позволивший F. Hustedt (Hustedt, 1930) разработать детальную классификацию возможных вариантов полового процесса, разбив их на четыре основных типа, включающих дополнительно несколько подтипов.

I. «Нормальный тип. Две материнские клетки спариваются, образуя две ауксоспоры.

(a) Гаметы анизогамны (с учетом различий в поведении гамет, а не в размерах)

(b) Гаметы изогамны»

II. «Редуцированный Тип A. Две материнские клетки продуцируют ауксоспоры посредством копуляции.

(a) Гаметы анизогамны (опять-таки, ссылаясь на различия в поведении гамет).

(b) Гаметы изогамны».

III. «Редуцированный Тип B. Аутогамное ауксоспорообразование.

(a) Аутомиксис. Гаметы, сформировавшиеся в материнской клетке, сливаются, образуя зиготу.

(b) Автогамия».

IV «Редуцированный Тип C. Апогамное ауксоспорообразование.

(a) Две зиготы формируются в одной клетке.

(b) Одна зигота формируется в каждой клетке».

Классификация F. Hustedt была дополнена и слегка переработана L. Geitler (Geitler, 1932; 1975). Она охватывает пеннатных диатомей и используется по настоящее время. Для центрических наиболее полная классификация типов полового процесса и их эволюционных отношений представлена не так давно M. Mizuno (Mizuno, 2006, 2008).

К середине 19 века были накоплены знания, позволившие установить ряд принципиальных положений, относящихся к жизненному циклу диатомовых. Прежде всего, это касается закономерностей изменения размеров клеток, а именно их постепенного измельчания в ходе повторяющихся митотических делений и восстановления исходных размеров в процессе полового воспроизведения – так называемое правило МакДональда-Пфитцера (McDonald, 1869; Pfitzer, 1869). В начале 20 века L. Geitler определил в жизненном цикле диатомовых наличие кардинального пункта, т.е. критического (порогового) размера клеток, преодолевая который клетки становятся способными к половому воспроизведению (Geitler, 1932, 1935). Всего в жизненном цикле у диатомовых выделяют несколько критических точек

(кардинальных пунктов по Гайтлеру): максимальный видоспецифический размер, который имеют инициальные клетки, полученные в результате полового процесса; уже упомянутая верхняя граница размерного диапазона, допускающего воспроизведение; нижняя граница этого диапазона и минимальные размеры, при которых клетки еще жизнеспособны. У ряда видов минимальная граница репродуктивного диапазона совпадает с абсолютными минимальными размерами; в таком случае говорят об открытом размерном диапазоне аукусоспорообразования (Рощин, 1994; Чепурнов, Манн, 2001). В случае закрытого диапазона способность к воспроизведению теряется раньше, чем будут достигнуты минимальные размеры.

Отдельного внимания заслуживает вопрос о механизме детерминации пола. При половом воспроизведении у большинства диатомовых клетки/клоны ведут себя как комплементарные по полу. В отсутствие каких-либо внешних признаков их можно разделить на два типа скрещивания, а в случае обнаружения морфологических различий вести речь о двух полах, мужском и женском. Как уже упоминалось, у центрических пол детерминирован эпигенетически, реализация конкретного пола зависит от температуры, фотопериода, размера клеток и других факторов негенетической природы. У пеннатных, напротив, разделение полов объясняется генетическими различиями, и пол клона не меняется на всем протяжении его жизни. Как удалось показать на примере нескольких видов с явной морфологически выраженной дифференциацией полов, мужской пол у пеннатных гетерогаметен, а женский гомогаметен в отношении половых генетических факторов (Davidovich, 2002; Davidovich et al., 2006; 2010; Давидович, Давидович, 2010; Podunay et al., 2014).

Еще один вопрос репродуктивной биологии касается наследования связанного с полом. Известно, что у большинства животных и растений такие важные органеллы клетки как митохондрии наследуются исключительно по одной линии, в большинстве случаев по женской. Данные о наследовании митохондрий у диатомовых до недавнего времени отсутствовали. Скрещивание двух генетически различающихся, но репродуктивно совместимых популяций *Haslea ostrearia* (Bory) Simonsen показало, что у диатомовых наследование митохондрий также происходит только по одной линии (Gastineau et al., 2013). К сожалению, для *H. ostrearia* характерна полная изогамия, как морфологическая, так и поведенческая, поэтому различить, по линии какого пола происходит наследование, пока не представляется возможным. Здесь уместно упомянуть о наследовании хлоропластов, которое у изученного в этом отношении представителя рода *Pseudo-nitzschia* происходило случайным образом (Levaldi Ghiron et al., 2008).

В целом репродуктивная биология диатомовых как направление исследований продолжает развиваться. Об этом говорит хотя бы прогрессивно растущее число публикаций по вопросам, связанным с полом, половым воспроизведением и жизненными циклами. В мировом масштабе насчитывается порядка тридцати специалистов, фамилии которых встречаются пять и более раз в англоязычных работах, опубликованных за последние 18 лет, т.е. с начала нынешнего столетия. На рисунке (рис. 1) представлен анализ публикационной активности авторов, активно работающих в области репродуктивной биологии диатомовых в наши дни. Автором (соавтором) наибольшего количества работ является мэтр диатомологии D.G. Mann. Приходится констатировать, что подавляющее количество работ по репродукции диатомовых выходит на английском языке, и, к сожалению, буквально считанные единицы – на русском, они не вошли в указанный перечень.

Можно выделить следующие основные и наиболее актуальные в последние десятилетия направления исследований в области репродуктивной биологии:

- описание процесса полового воспроизведения у конкретных видов;

- изучение действия физических факторов, контролирующих половое воспроизведение;
- изучение жизненных циклов;
- биогеографические исследования, изучение репродуктивной изоляции популяций/видов и потока генов между ними;
- изучение молекулярных основ, регулирующих половое воспроизведение и проявление пола;
- наследование, связанное с полом;
- механизмы доставки гамет к месту сингамии; участие феромонов в процессе полового воспроизведения;
- эволюция пола.

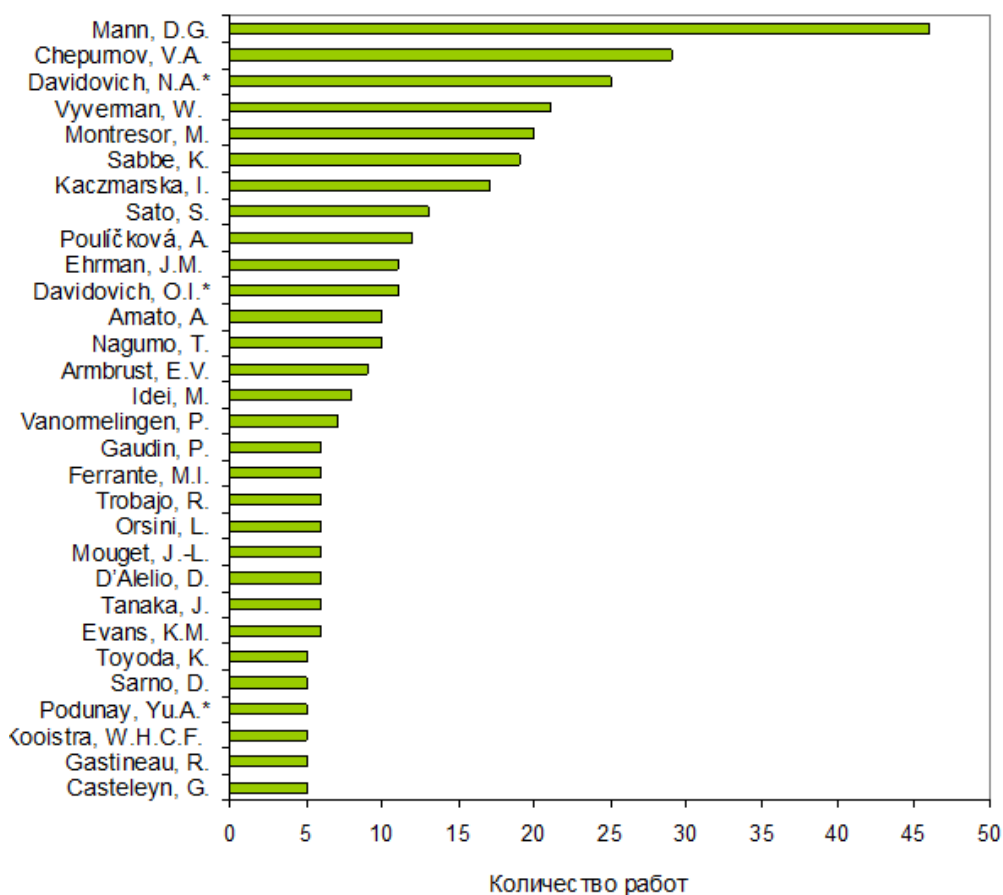


Рис. 1. Рейтинг публикационной активности авторов, работающих в области репродуктивной биологии диатомовых. Учтены статьи в периодических изданиях за 18 лет с начала текущего столетия. Звездочкой обозначены сотрудники лаборатории водорослей и микробиоты Карадагской научной станции

Как уже выше упомянуто, недавно был показан пример гомоплазии в эволюционном развитии диатомовых. У *Ardissonea crystallina* (C.Agardh) Grunow, являющейся, согласно молекулярным данным, представителем полярных центрических, был открыт неоогамный половой процесс (Davidovich *et al.*, 2017). До настоящего времени все центрические считались оогамными (исключая случаи аутогамии), в то время как пеннатные демонстрировали относительную изогамии при полном отсутствии жгутиковых сперматозоидов. Такая особенность ставит *A. crystallina* в ряд наиболее эволюционно продвинутых диатомей. В этой связи одной из перспектив исследований в области репродуктивной биологии и эволюции

Bacillariophyta следует считать поиск среди Mediophyceae других видов, ушедших в своём эволюционном развитии от оогамии, свойственной центрическим диатомеям.

Важным и интересным вопросом репродуктивной биологии является эволюция систем скрещивания, т.е. совокупности тех путей воспроизведения, которые доступны виду и конкретным популяциям (Чепурнов, Манн, 2001; Davidovich et al., 2010; Podunay et al., 2014). Первые диатомовые, как и современные центрические, вероятнее всего, были однодомными. Невозможно однозначно утверждать, что изначально они были оогамными, не исключено, что и мужские и женские гаметы имели жгутики и были подвижными, а последующая эволюция — в соответствии с характерным для большинства других групп организмов трендом — привела центрических к оогамии, и только в дальнейшем у пеннатных возник неоогамный способ воспроизведения. Впрочем, однодомность не означает обязательности самооплодотворения, существует ряд механизмов, препятствующих инбридингу. Например, у многих центрических клетки, находящиеся в начале генеративной фазы, т.е. более крупные, выступают в роли оогониев, в то время как, уменьшившись в размерах, клетки этого же клона начинают продуцировать мужские гаметы (Drebes, 1977). Помимо такого последовательного гермафродитизма у некоторых клонов *Melosira moniliformis* (O.F.Müller) C.Agardh и *Coscinodiscus granii* L.F.Gough наблюдалось преимущественное проявление одного пола на протяжении всей жизненной истории (Roshchin, Chepurnov, 1999). В отношении пеннатных можно сказать, что последовательность эволюционных преобразований системы скрещивания у них отнюдь не очевидна. Известны примеры сочетания в клонах однодомности и двудомности как у бесшовных (Davidovich et al., 2010; Podunay et al., 2014) так и у эволюционно более продвинутых шовных пеннатных (Davidovich, 2002; Davidovich et al., 2006).

Заключение

Круг вопросов, которые относятся к половой репродукции диатомовых водорослей, постоянно расширяется. Многие получаемые в этой области результаты имеют общебиологический характер, а диатомовые при этом выступают удобной модельной группой. Очевидно, что направление исследований — репродуктивная биология диатомовых — находится сейчас на подъеме и может привести к появлению новых, интересных данных.

Список литературы

1. Давидович Н.А., Давидович О.И. Половое воспроизведение и система скрещивания *Tabularia tabulata* (C. Agardh) Snoeijs (Bacillariophyta) // Альгология. — 2010. — Т. 20. — № 4. — С. 385–405.
2. Мережковский К.С. К морфологии диатомовых водорослей. — Казань: Типо-литография Императорского Университета, 1903. — 430 с.
3. Роцин А.М. Жизненные циклы диатомовых водорослей. — Киев: Наукова думка, 1994. — 171 с.
4. Чепурнов В.А., Манн Д.Д. Изучение жизненных циклов и репродуктивного поведения диатомовых водорослей в Карадагском природном заповеднике: история вопроса, результаты и перспективы // Карадаг. История, биология, археология (Сборник научных трудов, посвященный 85-летию Карадагской биологической станции им. Т.И.Вяземского). — Симферополь: "Сонат", 2001. — С.159-175.
5. Carter H.J. On the conjugation of *Cocconeis*, *Cymbella* and *Amphora* // Annals and Magazine of Natural History. — 1856. — Ser. 2. — № 17. — P. 1–9.

6. *Chepurnov V.A., Mann D.G., Sabbe K., Vyverman W.* Experimental studies on sexual reproduction in diatoms // *International Review of Cytology*. – 2004. – V. 237. – P. 91–154.
7. *Davidovich N.A., Kaczmarska I., Ehrman, J.M.* Heterothallic and homothallic sexual reproduction in *Tabularia fasciculata* (Bacillariophyta) // *Fottea*. – 2010. – V. 10, Iss. 2. – P. 251–266.
8. *Davidovich N.A.* Sexual heterogeneity of the clones of *Nitzschia longissima* (Breb.) Ralfs (Bacillariophyta) // *International Journal on Algae*. – 2002. – V. 4, Iss. 3. – P. 104–116.
9. *Davidovich N.A., Davidovich O.I., Podunay Y.A., Gastineau R., Kaczmarska I., Pouličková A., Witkowski A.* *Ardissonea crystallina* has a type of sexual reproduction that is unusual for centric diatoms // *Scientific Reports*. – 2017. – V. 7, No 14670. – P. 1–16.
10. *Davidovich N.A., Kaczmarska I., Ehrman J.M.* The sexual structure of a natural population of the diatom *Nitzschia longissima* (Breb.) Ralfs // *Proceedings of the 18th International Diatom Symposium*. Miedzyzdroje, Poland, 2-7 September, 2004 / Ed. A. Witkowski. – Bristol: Biopress Limited, 2006. – P. 27–40.
11. *Davidovich N.A., Kaczmarska I., Ehrman J.M.* Heterothallic and homothallic sexual reproduction in *Tabularia fasciculata* (Bacillariophyta) // *Fottea*. – 2010. – V. 10, Iss. 2. – P. 251–266.
12. *Davidovich N.A., Kaczmarska I., Karpov S.A., Davidovich O.I., MacGillivray M.L., Mather L.* Mechanism of male gamete motility in araphid pennate diatoms from the genus *Tabularia* (Bacillariophyta) // *Protist*. – 2012. – V. 163, Iss. 3. – P. 480–494.
13. *Drebes G.* Sexuality // *The Biology of Diatoms*. Botanical Monographs. V. 13 / Ed. D. Werner. – Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1977. – P. 250–283.
14. *Ehrenberg C.G.* Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen. Ein Blick in das tiefere Leben der Natur. – Leipzig: Leopold Voss, 1838. – 548 pp.
15. *Gastineau R., Leignel V., Jacqueline B., Hardivillier Y., Wulff A., Gaudin P., Bendahmane D., Davidovich N.A., Kaczmarska I., Mouget J.-L.* Inheritance of mitochondrial DNA in the pennate diatom *Haslea ostrearia* (Naviculaceae) during auxosporulation suggests a uniparental transmission // *Protist*. – 2013. – V. 164, Iss. 3. – P. 340–351.
16. *Geitler L.* Der Formwechsel der pennaten Diatomeen (Kieselalgen) // *Archiv für Protistenkunde*. – 1932. – V. 78. – P. 1–226.
17. *Geitler L.* Reproduction and life history in diatoms // *Botanical Review*. – 1935. – V. 1, N 5. – P. 149–161.
18. *Geitler L.* Auxosporenbildung und Systematik bei pennaten Diatomeen und die Zytologie von *Cocconeis*-Sippen // *Österreichische botanische Zeitschrift*. – 1973. – V. 122. – P. 299–321.
19. *Griffith J.W.* On the conjugation of the Diatomaceae // *Annals and Magazine of Natural History*. – 1855. – Series 2, N 16. – P. 92–94.
20. *Hustedt F.* Bacillariophyta (Diatomeae) // *Die Süßwasser-Flora Mitteleuropas* / Ed. A. Pascher. – Jena: Gustav Fischer, 1930. – 466 pp.
21. *Karsten G.* Neuere Untersuchungen ueber die Auxosporenbildung der Diatomeen // *Annales du Jardin botanique de Buitenzorg*. – 1898. – Suppl. 2. – P. 47–52.
22. *Karsten G.* Die Diatomeen der Kieler Bucht. – Kiel: Wiss. [Meeresuntersuchungen](#), 1899. – V. 4. – P. 19–205.
23. *Karsten G.* Über die Reduktionsteilung bei der Auxosporenbildung von *Surirella saxonica* // *Zeitschrift für Botanik*. – 1912. – V. 4. – P. 417–426.
24. *Klebahn H.* Beiträge zur Kenntniss der Auxosporenbildung I. *Rhopalodia gibba* (Ehrenb.) O. Müller // *Zeitschrift für wissenschaftliche Botanik*. – 1896. – V. 29. – P. 595–654.
25. *Kützing F.T.* Die kieselschaligen Bacillarien oder Diatomeen. – Nordhausen: W. Köhne. – 1844. – 151 pp.

26. *Levioldi Ghiron J.H., Amato A., Montresor M., Kooistra W.H.C.F.* Plastid inheritance in the planktonic raphid pennate diatom *Pseudo-nitzschia delicatissima* (Bacillariophyceae) // *Protist.* – 2008. – V. 159, Iss. 1. – P. 91–98.
27. *Lüders J.E.* Beobachtungen über die Organisation, Theilung und Copulation der Diatomeen // *Botanische Zeitung.* – 1862. – V. 20, No 6. – P. 41–43. – No 7. – P. 49–52. – No 8. – P. 57–61. – No 9. – P. 65–69.
28. *MacDonald J.D.* On the structure of the diatomaceous frustule, and its genetic cycle // *Annals and Magazine of Natural History.* – 1869. – Ser. 4, N 3. – P. 1–8.
29. *Medlin L.K.* Evolution of the diatoms: major steps in their evolution and a review of the supporting molecular and morphological evidence // *Phycologia.* – 2016. – V. 55, Iss. 1. – P. 79–103.
30. *Medlin L.K., Kaczmarska I.* Evolution of the diatoms: V. Morphological and cytological support for the major clades and a taxonomic revision // *Phycologia.* – 2004. – V. 43, Iss. 3. – P. 245–270.
31. *Mereschkowsky C.* Les types des auxospores chez les Diatomées et leur evolution // *Annales des Sciences Naturelles, Botanique.* – 1903. – V. 17, Ser. 8. – P. 225–262.
32. *Mizuno M.* Evolution of meiotic patterns of oogenesis and spermatogenesis in centric diatoms // *Phycological Research.* – 2006. – V. 54, Iss. 1. – P. 57–64.
33. *Mizuno M.* Evolution of centric diatoms inferred from patterns of oogenesis and spermatogenesis // *Phycological Research.* – 2008. – V. 56, Iss. 3. – P. 156–165.
34. *Nakov T., Beaulieu J.M., Alverson A.J.* Accelerated diversification is related to life history and locomotion in a hyperdiverse lineage of microbial eukaryotes // *New Phytologist.* – 2018. – V. 219, Iss. 1. – P. 462–473.
35. *Pfitzer E.* Untersuchungen über Bau und Entwicklung der Bacillariaceen (Diatomaceen) // *Botanische Abhandlungen aus dem Gebiet der Morphology und Phycologie.* – 1871. – V. 1, N 2. – P. 1–189.
36. *Podunay Yu.A., Davidovich O.I., Davidovich N.A.* Mating system and two types of gametogenesis in the fresh water diatom *Ulnaria ulna* (Bacillariophyta) // *Альгология.* – 2014. – Т. 24, № 1. – С. 3–19.
37. *Pritchard A.* A history of Infusoria, including Desmidiaceae and Diatomaceae, British and foreign / Revised and enlarged by J.T. Arlidge, W. Archer, J. Ralfs, W.C. Williamson and A. Pritchard. Edition IV. – London, 1861. – 968 pp.
38. *Ralfs W.* The British Desmidiaceae. – London: Reeve, Benham, and Reeve, 1948. – 226 pp.
39. *Ribier J., Patillon M., Falxa M., Godineau J.* The antarctic diatom: *Stellarima microtrias* (Ehrenberg) Hasle & Sims. Cell structure and vegetative cell enlargement in culture // *Polar Biology.* – 1988. – V. 8, Iss. 6. – P. 447–455.
40. *Roshchin A.M., Chepurnov V.A.* Dioecy and monoecy in the pennate diatoms (with reference to the centric taxa) // 14th International Diatom Symposium, 1996 / Eds. S. Mayama, M. Idei & I. Koizumi. – Koenigstein: Koeltz Scientific Books, 1999. – P. 241–261.
41. *Round F.E., Crawford R.M., Mann D.G.* The Diatoms. Biology and Morphology of the Genera. – Cambridge: Cambridge University Press, 1990. – 747 pp.
42. *Smith W.* A synopsis of the British Diatomaceae. Vol. 2. – London: J. van Voorst, 1856. – 107 pp.
43. *Stosch H.A. von.* Manipulierung der Zellgrösse von Diatomeen im Experiment // *Phycologia.* – 1965. – V. 5, N 1. – P. 21–44.
44. *Thwaites G.H.K.* On conjugation in the Diatomaceae // *Annals and Magazine of Natural History. Series 1.* – 1847. – V. 20, Iss. 130. – P. 9–11, 343–344.

**REPRODUCTIVE BIOLOGY OF DIATOMS: 170-YEAR HISTORY AND
PERSPECTIVES OF RESEARCH**

Davidovich N.A.

*T.I. Vyazemsky Karadag Scientific Station – Nature Reserve of the RAS,
Kurortnoye, Feodosia, Russian Federation
e-mail: karadag-algae@yandex.ru*

Reproductive behaviour of diatoms occupies the minds of researchers slightly more than 170 years. During this relatively short period, a number of general rules were established describing the life cycle which is dependent on the size of cells. Sexual process has been described in about 250 species of diatoms. The paper discusses classifications of the types of sexual process proposed at different times. It is shown that the evolution of diatoms is closely related to the evolution of methods by which the gametes are delivered to the place of syngamy. The change of reproductive behaviour is considered as one of the main evolutionary trends in diatoms. The areas of research in the field of reproductive biology of diatoms which are most significant during last decades have been identified.

Keywords: diatoms, sexual reproduction, life cycle, the history of research.

Поступила в редакцию 22.02.2019 г.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- Давидович
Николай
Александрович кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории водорослей и микробиоты, ФГБУН «Карадагская научная станция им. Т.И. Вяземского – природный заповедник РАН», e-mail: nickolaid@yandex.ru.
- Еремин
Игорь
Юрьевич младший научный сотрудник отдела аквакультуры и морской фармакологии, ФГБУН «Институт морских биологических исследований им. А.О. Ковалевского РАН», e-mail: igerem@gmail.com
- Капранов
Сергей
Викторович младший научный сотрудник отдела аквакультуры и морской фармакологии, ФГБУН «Институт морских биологических исследований им. А.О. Ковалевского РАН», e-mail: sergey.v.kapranov@yandex.ru
- Ключкина
Александра
Алексеевна младший научный сотрудник лаборатории ландшафтной экологии, ФГБУН «Карадагская научная станция им. Т.И. Вяземского – природный заповедник РАН», e-mail: klyuchkinaaaa@gmail.com
- Ковригина
Неля
Петровна кандидат географических наук, старший научный сотрудник отдела аквакультуры и морской фармакологии, ФГБУН «Институт морских биологических исследований им. А.О. Ковалевского РАН», e-mail: maricultura@mail.ru
- Миронова
Людмила
Петровна кандидат биологических наук, научный сотрудник отдела изучения биоразнообразия и экологического мониторинга, ФГБУН «Карадагская научная станция им. Т.И. Вяземского – природный заповедник РАН», e-mail: ludamir2015@mail.ru
- Прокопов
Григорий
Анатольевич старший преподаватель кафедры геоэкологии факультета географии, геоэкологии и туризма, Таврическая академия ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», e-mail: pleco@i.ua
- Родионова
Наталья
Юрьевна младший научный сотрудник отдела аквакультуры и морской фармакологии; ФГБУН «Институт морских биологических исследований им. А.О. Ковалевского РАН», e-mail: maricultura@mail.ru
- Трощенко
Олег
Александрович кандидат географических наук, старший научный сотрудник отдела аквакультуры и морской фармакологии, ФГБУН «Институт морских биологических исследований им. А.О. Ковалевского РАН», e-mail: oleg_tr59@mail.ru

**Ассоциация по сохранению и восстановлению редких и исчезающих животных
«ЖИВАЯ ПРИРОДА СТЕПИ»
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
«КАРАДАГСКАЯ НАУЧНАЯ СТАНЦИЯ им. Т.И.ВЯЗЕМСКОГО –
ПРИРОДНЫЙ ЗАПОВЕДНИК РАН»**

ТРУДЫ КАРАДАГСКОЙ НАУЧНОЙ СТАНЦИИ им. Т.И. ВЯЗЕМСКОГО – ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА РАН

Основан в мае 2016 г.

**Основатель журнала –
ФГБУН «Карадагская научная станция им. Т.И.Вяземского –
природный заповедник РАН»**

Научное издание

**Свидетельство о регистрации средства массовой информации
Сер. ПИ № ФС77-65710 от 13 мая 2016 г.**

**Утверждено к печати Учёным советом
федерального государственного бюджетного учреждения науки «Карадагская
научная станция им. Т.И.Вяземского – природный заповедник РАН»
(протокол № 3 от 07 марта 2019 г.)**

**Главный редактор: Р. В. Горбунов, канд. геогр. наук
Заместитель главного редактора: В. И. Мальцев, канд. биол. наук
Технические редакторы: Е. А. Петлюкова, Л. В. Знаменская**

**Формат 60x84/8 Усл. печ. л. 10,25 Тираж: 100 экз.
Отпечатано с оригинал-макета ИП Бражников Денис Александрович
295034, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Севастопольская, 31-а/2,
тел.: +7 978 71 72 901**