

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
«ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ НИКИТСКИЙ
БОТАНИЧЕСКИЙ САД – НАЦИОНАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РАН»

На правах рукописи



Резников Олег Николаевич

**Чужеродные виды растений особо охраняемой
природной территории «Мыс Мартьян»**

1.5.9. Ботаника (биологические науки)

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Ялта – 2025

Диссертационная работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»

Научный руководитель:	Багрикова Наталия Александровна , доктор биологических наук, главный научный сотрудник лаборатории природных экосистем. Государственный природный заповедник «Мыс Мартыан» Федеральном государственном бюджетном учреждении науки «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»
Официальные оппоненты:	Борисова Елена Анатольевна , доктор биологических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановский государственный университет», заведующий кафедрой общей биологии. Вахрушева Людмила Павловна , кандидат биологических наук, доцент, Карадагская научная станция им. Т.И. Вяземского – природный заповедник РАН – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского РАН», научный сотрудник отдела изучения биоразнообразия и экологического мониторинга.
Ведущая организация:	Южно-Уральский ботанический сад-институт – обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Уфимский федеральный исследовательский центр Российской академии наук»

Защита состоится «26» декабря 2025 года в 13:00 часов на заседании диссертационного совета 24.1.199.01 при Федеральном государственном бюджетном учреждении науки «Ордена Красного Трудового Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН» по адресу: 2988648, Российская Федерация, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита, спуск Никитский, 52. E-mail: dissovet.nbs@yandex.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГБУН «НБС-ННЦ» по адресу: 2988648, Российская Федерация, Республика Крым, г. Ялта, пгт. Никита, спуск Никитский, 52; адрес сайта <http://obr.nbgncs.ru>

Автореферат разослан «24» 10 2025 года

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат биологических наук

Юлия Владиславовна Корженевская

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Одной из наиболее значимых проблем современной экологии и охраны природы является процесс биологических инвазий, приводящий к адвентизации флоры. Биологические инвазии приводят к необратимым изменениям и преобразованиям ландшафтов целых регионов. В последние десятилетия в условиях глобализации, усиления антропогенного воздействия, климатических изменений изучение биологических и экологических особенностей, распространения чужеродных видов во вторичном ареале актуально, поскольку инвазионные виды способны наносить значительный экологический и экономический ущерб, нарушая структуру и функции естественных экосистем (Миркин, Наумова, 2001; Виноградова и др., 2010; Rušek et al., 2012; Резников, 2024 и др.). Особую озабоченность вызывает распространение инвазионных видов на особо охраняемых природных территориях (ООПТ), главное предназначение которых – сохранение эталонных природных комплексов. Южный берег Крыма, характеризующийся высоким биоразнообразием и интенсивной рекреационной и хозяйственной деятельностью, является регионом, особо уязвимым для проникновения чужеродных видов растений. В этом контексте природный заповедник «Мыс Мартьян» представляет собой уникальный модельный объект для изучения процессов адвентизации флоры в условиях заповедного режима и антропогенного пресса. Комплексное исследование чужеродной фракции флоры данной территории является актуальной научной задачей, имеющей важное прикладное значение для разработки мер по контролю и минимизации негативных последствий биологического загрязнения.

Степень разработанности темы. На территории Крымского полуострова систематическое изучение адвентивной флоры началось в 1970 годах и представлено в работах С.К. Кожевниковой, Л.В. Махаевой, И.В. Голубевой и их соавторов, которые провели инвентаризацию чужеродных видов, уточнили их таксономический состав и описали биологические особенности отдельных таксонов (Голубева, Шевчук, 1976; Кожевникова, 1970; Кожевникова, Махаева, 1976). Изучением чужеродных видов растений на заповедных территориях Крыма занимались многие исследователи (Голубева, 1982; Костина, Багрикова, 2010; Багрикова, 2011, 2013; Багрикова, Крайнюк, 2012; Крайнюк, 2019, 2020; Багрикова и др., 2015; Миронова, Фатерыга, 2015; Крайнюк, Рыфф, 2019; Fatoryga и др., 2017; Фатерыга, Фатерыга, 2019; Рыфф, 2020; Бондаренко, 2023 и др.), проводились исследования по распространению и биологическим особенностям некоторых инвазионных видов растений и на территории «Мыс Мартьян» (Кожевникова, 1967; Голубева, Ларина, 1974; Голубева, Шевчук, 1976; Голубева, 1980; 1982; Шеляг-Сосонко и др., 1985; Голубева, Крайнюк, 1987; Снятков, 2011; Рыфф, 2012; Крайнюк, 2012; Багрикова, Крайнюк, 2012, Багрикова и др., 2020 в, 2021, Багрикова, Перминова, 2022 а, 2023 и др.). В последние годы внимание исследователей сосредоточено на оценке инвазионного потенциала, изучении экологических ниш, популяционной структуры и прогнозировании распространения чужеродных растений в условиях климатических изменений; результаты этих работ используются при формировании региональных «Чёрных списков» и разработке мер по контролю биологических инвазий на охраняемых природных территориях Крыма.

Несмотря на большое количество работ по разным направлениям инвазионной биологии, комплексных исследований по выявлению и анализу чужеродных видов растений, в том числе инвазионного компонента флоры, на территории заповедника «Мыс Мартьян» не проводилось.

Цель и задачи исследования. Цель работы – выявление особенностей процесса адвентизации южнобережной флоры Крыма на основе проведения комплексного анализа состава, структуры и эколого-биологических особенностей чужеродной фракции флоры ООПТ «Мыс Мартьян» с выделением инвазионного компонента, для разработки рекомендаций по оптимизации природопользования и сохранения природных сообществ.

Задачи исследования:

1. Провести анализ современного состояния проблемы биологических инвазий в природных экосистемах.

2. Выявить полный состав и проанализировать таксономическую структуру чужеродных видов растений на территории заповедника «Мыс Мартьян».
3. Охарактеризовать чужеродную фракцию флоры по происхождению, времени заноса, способу внедрения и степени натурализации.
4. Выявить особенности биоморфологической и экологической структуры адвентивной фракции флоры.
5. Выделить и оценить инвазионный компонент, определить его таксономический состав, эколого-биологические особенности, встречаемость и распространение в пределах нативного и вторичного ареалов.
6. Провести комплексный анализ *Clematis flammula* L., *Quercus ilex* L., *Jacobaea maritima* (L.) Pelter et Meijden, включая их возрастную структуру и адаптацию к условиям вторичного ареала.
7. Разработать рекомендации по контролю за процессом биологического загрязнения и оптимизации природопользования на ООПТ.

Научная новизна. Впервые для территории заповедника «Мыс Мартьян» проведено комплексное исследование чужеродной фракции флоры, в результате которого: составлен список чужеродных видов (выявлено шесть новых для заповедника видов), прослежена динамика процесса адвентизации флоры природных сообществ за последние 50 лет; выявлены особенности систематической и ареалогической структуры адвентивной фракции, определены основные пути заноса чужеродных видов и степень их натурализации; дана детальная характеристика таксономической, эколого-биологической и ценотической структуры чужеродной фракции; выделен и охарактеризован инвазионный компонент и проведено картирование популяций 12 наиболее опасных инвазионных видов; выявлены особенности возрастной структуры популяций инвазионных видов *Clematis flammula*, *Quercus ilex*, *Jacobaea maritima* и эколого-биологические особенности сообществ с их участием в условиях вторичного ареала.

Теоретическая и практическая значимость. Полученные результаты дают представление об изменениях, произошедших в результате адвентизации природных сообществ ООПТ «Мыс Мартьян» за последние 50 лет, дополняют теоретические представления о закономерностях процессов инвазий и натурализации чужеродных видов в «островных» природных экосистемах Южного берега Крыма. Материалы диссертации могут быть использованы для мониторинга состояния биоразнообразия на ООПТ Крыма, подготовке «Черных списков» и «Черных книг» флоры, служить основой для прогнозирования дальнейшего распространения инвазионных видов и разработки стратегий по управлению их популяциями. Научно-практические предложения направлены на оптимизацию природоохранной деятельности и предотвращение биологического загрязнения уникальных природных ландшафтов.

Методы исследований. В работе использованы общепринятые флористические, геоботанические, популяционно-онтогенетические, статистические и современные методы и подходы анализа чужеродного компонента флоры, классификации сообществ в соответствии с общими установками эколого-флористического подхода. Обработка данных, многомерный анализ выполнены с использованием различных программ MS Excel 2010, STATISTICA 10, Turboweg 2.0 (Hennekens, Schaminee, 2001), TWINSpan (Roleček et al., 2009) и PC-ORD 5.0 (McCune, Mefford, 2006) в JUICE 7.0 (Tichý et al., 2011), Past 3.26 (Hammer et al., 2001) и экологических шкал (Корженевский, 1990, 1999).

Положения, выносимые на защиту:

1. Расположение ООПТ «Мыс Мартьян» вблизи парков, научно-производственных участков Никитского ботанического сада, населенных пунктов, объектов рекреации и сельхозугодий определяет состав, структуру её чужеродной флоры и инвазионного компонента.
2. Благоприятные климатические условия региона, особенности роста и развития определяют высокую степень адаптации инвазионных видов средиземноморского происхождения. Чужеродная фракция флоры ООПТ «Мыс Мартьян» включает 67 видов. Из 12

инвазионных и потенциально инвазионных видов 9 (75 %) представлены видами средиземноморского региона, а виды-трансформеры, все без исключения, выходцы из средиземноморья.

3. Инвазионные виды *Clematis flammula* и *Quercus ilex* являются высоко конкурентными растениями в природных и полустественных сообществах субсредиземноморских пушистодубовых лесов относящиеся к классу *Quercetea pubescentis*, а *Jacobaea maritima* доминирует в растительных сообществах приморских пляжей и скал, в составе галофитной растительности класса *Crithmo-Staticetea*.

Степень достоверности. Достоверность результатов и обоснованность научных положений подтверждены большим массивом проанализированных данных полевых исследований, репрезентативностью выборки, применением современных статистических методов анализа, программного обеспечения и критериев оценки при камеральной обработке.

Апробация работы. Материалы диссертационных исследований докладывались и обсуждались на всероссийских и международных научно-практических конференциях: Рабочее совещание «Инвазионная биология: Современное состояние и перспективы» (г. Москва, 2014), VIII International scientific agriculture symposium «Agrosym 2017» (Jahorina, 2017), Всероссийская конференция с участием иностранных ученых. Центральный сибирский ботанический сад СО РАН. «Растительное разнообразие: состояние, тренды, концепция сохранения» (г. Новосибирск, 2020), VIII Всероссийская конференция с международным участием, посвященная Году науки и технологий в Российской Федерации. «Горные экосистемы и их компоненты» (г. Нальчик, 2021), Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Российская геоботаника: итоги и перспективы» (к 100-летию Отдела геоботаники БИН) (г. Санкт-Петербург 2022), Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием. «Фитоинвазии: остановить нельзя сдаваться» (г. Москва, 2022).

Личный вклад соискателя. Совместно с научным руководителем – доктором биологических наук Багриковой Н.А., выбраны объекты исследования, определены методы и методологические подходы, определена структура диссертации, проведены полевые исследования, сформулированы основные положения и выводы диссертации. Освоены необходимые методики, получен результат исследований, проведен аналитический обзор отечественной и зарубежной литературы, статистическая обработка и обобщение полученных результатов осуществлены лично автором. В совместных публикациях права соавторов не нарушены, вклад в подготовку и написание совместных публикаций по теме диссертации составляет не менее 70%.

Публикации. По теме диссертационной работы опубликовано 18 научных работ, в том числе 5 статей в изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Структура и объём работы. Диссертация состоит из введения, 6 разделов, заключения, списка литературы и приложений; изложена на 212 страницах, проиллюстрирована 50 рисунками и 14 таблицами. Список литературы включает 208 источников, в том числе 61 иностранных.

Благодарности. Автор выражает искреннюю глубокую признательность за внимательное отношение, чуткое руководство, всестороннюю активную помощь в проведении всех этапов подготовки диссертационной работы научному руководителю, доктору биологических наук Багриковой Наталии Александровне, за помощь и ценные советы коллегам, а также членам семьи и друзьям за поддержку.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

ГЛАВА 1 ПРОЦЕСС БИОЛОГИЧЕСКИХ ИНВАЗИЙ КАК ПРОБЛЕМА СОХРАНЕНИЯ ПРИРОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ

Проведен анализ отечественной и мировой литературы, рассматривающей вопросы систематики, распространения, эколого-ценотической и биолого-морфологической характеристики чужеродных видов. В первой главе рассмотрены теоретические основы

феномена биологических инвазий, их причины, механизмы и последствия для природных экосистем, а также проанализированы современные подходы к изучению чужеродных видов растений и управлению процессами их распространения. Раскрыта сущность понятий «чужеродные виды», «адвентизация флоры», «инвазионные виды» и «биологические инвазии». Показано, что инвазии представляют собой одно из наиболее опасных проявлений биологического загрязнения, приводящее к дестабилизации экосистем, снижению биоразнообразия и изменению структуры растительных сообществ (Richardson et al., 2000; Rušek et al., 2017; Лососина, 2004; Гамалея, 2010; Голубев, 2015). Все перечисленные направления основывались на трудах различных специалистов (Кожевникова, 1967; Голубева, Ларина, 1974; Голубева, Шевчук, 1976; Голубева, 1980; 1982; Шеляг-Сосонко и др., 1985; Голубева, Крайнюк, 1987), проведен анализ состояния изученности чужеродных и инвазионных видов растений в Крыму (Костина, Багрикова, 2010; Снятков, 2011; Рыфф, 2012; Крайнюк, 2012; Багрикова, 2011, 2013; Багрикова, Крайнюк, 2012; Крайнюк, 2019, 2020; Багрикова и др., 2015, 2020 в, 2021; Миронова, Фатерыга, 2015; Крайнюк, Рыфф, 2019; Plugatar et al., 2017; Fateryga et al., 2017; Фатерыга, Фатерыга, 2019; Рыфф, 2020; Багрикова, Перминова, 2022 а, 2023 и др.) в том числе на особо охраняемых природных территориях.

ГЛАВА 2. ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ, ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

Объект исследований – чужеродные виды, включая инвазионные и потенциально инвазионные растения, а также растительные сообщества с их участием. Комплексные исследования по выявлению био-морфологических, экологических и онтогенетических особенностей выполнены по модельным инвазионным видам: *Clematis flammula* L., *Quercus ilex* L., *Jacobaea maritima* (L.) Pelser & Meijden. Натурализовавшиеся растения клематиса жгучего выявлены только на территории «Мыс Мартыан», в парках Никитского ботанического сада и в синантропных сообществах в окр. пос. Отрадное (западнее НБС) (Резников и др., 2017; Багрикова и др., 2020; 2025; Перминова и др., 2020). Дуб каменный успешно самовозобновляется в парковых ценозах, а также в лесных природных и полуестественных сообществах в основном в нижнем поясе южного побережья Крыма (Протопопова та ін., 2013; Багрикова, Резников, 2014; Багрикова и др., 2014, 2021; Резников, Багрикова, 2021, 2024; Плугатарь и др., 2022). Якобея приморская широко представлена в различных по составу и структуре сообществах в приморской зоне, где занимает в основном биотопы галечниковых пляжей и клифов и формирует сообщества, отнесенные к субассоциации *Crithmo-Elytrigietum bessarabicae* Korzhenevskiy 2001 subass. *senecietosum bicoloris* (Протопопова та ін., 2013; Korzhenevsky, Bondareva, 2021; Багрикова, Резников, 2022).

Исследования на территории ООПТ «Мыс Мартыан» и в разных локалитетах Южного берега Крыма выполнялись в 2014–2024 гг. Изучение распространения видов проведены маршрутно-стационарным способом на 284 пробных площадях, в том числе на 109 (по 100 м²) выполнены геоботанические описания. Использованы общепринятые эколого-биологические (Голубев, 1962, 1972; Злобин, 1989, 2000), популяционно-онтогенетические (Работнов, 1950, 1969; Злобин, 1989, 2000; Уранов, 1967; Уранов, Смирнова, 1969; Животовский, 2001; Жукова, Полянская, 2013; Османова, Животовский, 2020) методы и подходы. Геоботанические описания и классификация растительных сообществ выполнялась в соответствии с принципами Ж. Браун-Бланке (Голубев, Корженевский, 1985, Миркин и др., 2001; Mucina et al., 2016). Состав, структура и анализ адвентивной фракции флоры изучалась по общепринятым классификациям (Кожевникова и др., 1971; Richardson et al., 2000, 2011; Протопопова, Шевера, 2005, 2012, 2019; Нотов и др., 2010; Виноградова и др., 2011, 2015а; Багрикова, 2013а, б; Панасенко, 2013; Баранова и др., 2018; Багрикова, Скурлатова, 2021 и др.). Анализ эколого-биологической структуры флоры и сообществ проводился также по В.Н. Голубеву (1996). Параметры экологической ниши рассчитывались с использованием программы *Pover* и базы «Экодата» (Корженевский, 1990, 1999). При подготовке картографического материала использованы полевые и камеральные методы с применением современных ГИС- технологий (DEM, QGIS, SAS Planet). Камеральная обработка полученных данных осуществлялась с

применением статистических методов и аналитических программных пакетов MS Excel 10, STATISTICA 10, Turboweg 2.0 (Hennekens, 2001), PC-ORD 5.0 (McCune, Mefford, 2006), интегрированных в JUICE 7.0 (Tichý, 2002). Таксономическая номенклатура приведена в соответствии с базой данных Plants of the World Online (POWO, 2025), классификация сообществ – по EuroVegChecklist (Mucina et al., 2016) и биотопов – EUNIS habitat classification (Davies, 2004).

Приводятся сведения о географическом положении, даётся информация о рельефе, климате, водных ресурсах, почвах, растительном покрове заповедника «Мыс Мартьян», созданного в 1973 г. в границах городского округа Ялта, у пгт Никита, на землях ФГБУН «НБС-ННЦ». Площадь составляет 240 га, в том числе покрытых лесом – 100 га, кустарником – 15 га, 5 га береговой полосы и 120 га прилегающей акватории Черного моря. Южная граница – морская, северная проходит вдоль трассы Ялта – Симферополь, восточная – земли санатория «Ай-Даниль», западная – земли ФГБУН «НБС-ННЦ». Располагается заповедник в пределах южного макросклона Главной гряды Крымских гор, у подножия Никитского хребта, на высоте от уровня моря и до 240 м н.у.м. Рельеф горный, со склонами до 18°, преобладают известняки и глыбовые отложения. Береговая линия изрезана, вдоль берега моря тянутся каменисто-галечниковые морские отложения и глыбовые навалы. Почвенный покров представлен 12 почвенными видами, из которых преобладающими являются коричневые красноцветные карбонатные мощные среднеглинистые почвы, сформировавшимся на красноцветных продуктах выветривания известняков. Климат субтропический средиземноморский, с мягкой зимой и жарким засушливым летом. Среднегодовая температура воздуха составляет 12,4–12,9 °С, количество осадков – 490–600 мм в год, преимущественно зимой. Безморозный период длится 250–260 дней. Растительность заповедника разнообразна, но на большей части территории представлены в основном лесные сообщества с участием *Quercus pubescens*, *Juniperus excelsa*, *Carpinus orientalis* и вечнозелёных кустарников, среди которых следует выделить редкие реликтовые высокоможжевеловые леса и сообщества *Arbutus andrachne*, находящиеся на южном берегу Крыма на северной границе своих средиземноморских ареалов, а также фитоценозы *Pistacia atlantica* (Плугатарь и др., 2015, 2018; Plugatar et al., 2017).

ГЛАВА 3 СОСТАВ, СТРУКТУРА И ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЧУЖЕРОДНОЙ ФРАКЦИИ ФЛОРЫ ООПТ «МЫС МАРТЬЯН»

Современный список чужеродных видов флоры, включающий 67 видов из 58 родов и 33 семейств, приведён с учётом номенклатурной ревизии, анализа литературных источников и результатов собственных исследований. Индекс адвентизации флоры составляет 12,1 % от общей флоры (553) заповедной территории. В результате анализа литературных источников и собственных исследований установлено, что в разные временные периоды в зависимости от количества выявленных чужеродных видов растений и общего числа таксонов, менялся индекс адвентизации флоры. Анализ динамики общего видового состава растений, количества чужеродных видов за последние 50 лет (Таблица 1) показал, что процесс адвентизации флоры отличается динамичностью, особенно в последние десятилетия, что связано не только с влиянием природных факторов, но и усилившимся антропогенным воздействием (Багрикова, Резников, 2014, Резников. 2024).

Таблица 1 – Динамика состава флоры, чужеродного компонента и степени адвентизации на ООПТ «Мыс Мартьян»

Периоды, годы	Количество видов		Индекс адвентизации, %
	Всего во флоре	Чужеродных	
1974-1982	440	12	2.7
1985-1987	506	33	6.5
2011-2013	540-555	53-62	9.8-11.2
2014-2024	553	67	12.1

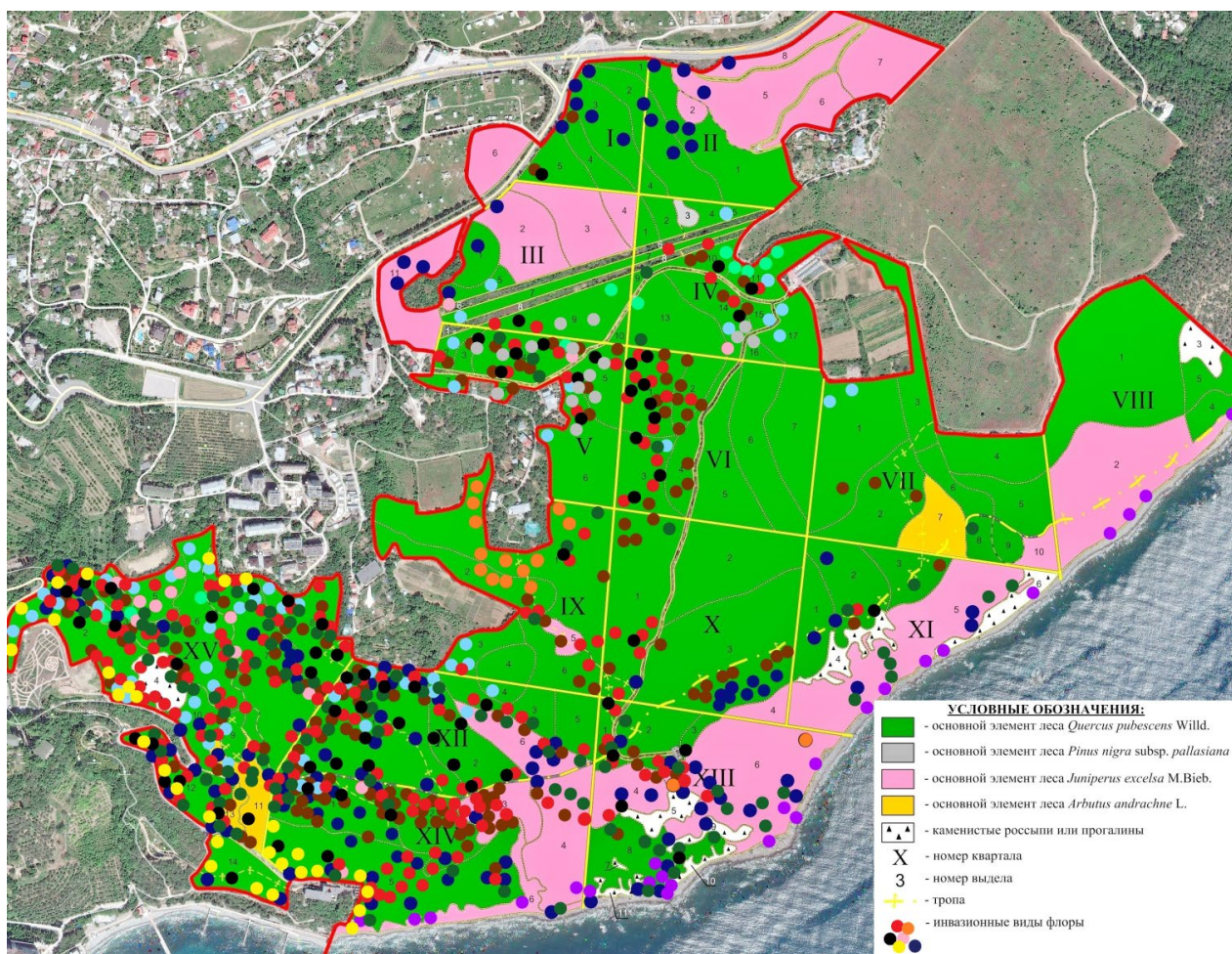
В таксономическом спектре наиболее представлены семейства Asteraceae (10 видов), Rosaceae (5), Brassicaceae, Fabaceae и Pinaceae (по 4), Oleaceae, Plantaginaceae и Poaceae (по 3). По одному–два вида входят в 24 семейства. Ареалогическая структура чужеродной фракции отражает её средиземноморский характер: 27 видов (40 %) имеют средиземноморское происхождение, 11 – азиатское (16 %), 8 – средиземноморско-ирано-туранское (12 %). Преобладание средиземноморских видов объясняется сходством природно-климатических условий Южного берега Крыма (ЮБК) с регионами исходных ареалов. По времени заноса преобладают кенофиты (42 вида, 63 %), к неофитам, натурализовавшимся на заповедной территории за последние 10 лет, относятся *Trachycarpus fortunei*, *Phillyrea angustifolia*, *Cedrus atlantica*, *C. deodara* и *Petrosedum rupestre* (Никифоров и др., 2023; Резников, 2024). По способу иммиграции преобладают ксенофиты (75 %), что отражает преимущественно случайное или вторичное вселение. По степени натурализации преобладают эпекофиты – 25 видов (37 %), представленные в основном в разных по степени трансформации сообществах, в том числе вдоль троп, противопожарных дорог и у границы заповедной территории с производственными участками и парками Никитского ботанического сада (НБС), населенными пунктами и дорогами общего пользования. Значительное участие агриофитов и колонофитов – по 20 видов (30 %), относящихся к интродуцированным на ЮБК видам обусловлено тем, что некоторые виды были высажены на территории мыс Мартьян до присвоения ей природоохранного статуса Государственный заповедник в 1973 г. Активное внедрение и высокая численность таких агриофитов как *Bupleurum fruticosum*, *Jacobaea maritima*, *Fraxinus ornus*, *Clematis flammula*, *Quercus ilex*, *Rhamnus alaternus* в естественные сообщества обусловлена их средиземноморским происхождением. Биоморфологический анализ показал, что древесно-кустарниковые виды составляют 46 % чужеродной фракции, травянистые – около 54 %. Отличительной особенностью чужеродного компонента флоры является значительное число вечнозеленых видов (20, или 30 %), преимущественно деревьев и кустарников, при том, что большинство видов по типу вегетации относится к летнезеленым растениям (25, или 37 %). По отношению к водному режиму 46 видов (69 %), относится к ксеромезофитам, растущим в условиях временного недостатка влаги, из них преобладают травянистые растения. По отношению к световому режиму большинство растений (43 вида, 64 %) – гелиофиты, предпочитающие хорошо освещенные места. Так как на большей части заповедной территории представлены лесные ценозы, высоко доленое участие теневыносливых растений (сциогелиофитов) – 27 %, среди которых преобладают древесно-кустарниковые растения. Экологическая структура отражает адаптацию чужеродных растений к условиям субсредиземноморского климата южного побережья Крыма. Большинство видов приурочено к открытым или частично нарушенным местообитаниям, однако ряд интродуцентов активно внедряется в лесные фитоценозы. В целом, чужеродный компонент флоры территории «Мыс Мартьян» формировался преимущественно за счёт интродуцированных видов средиземноморского происхождения. Несмотря на высокий природоохранный статус территории, отмечена устойчивая тенденция к натурализации отдельных видов и формированию инвазионного компонента, что требует регулярного мониторинга и оценки воздействия на аборигенные растительные сообщества (Резников, 2024).

ГЛАВА 4 ИНВАЗИОННЫЕ ВИДЫ ФЛОРЫ НА ООПТ «МЫС МАРТЬЯН»

На территории Крыма выявлено не менее 70 инвазионных видов, включённых в «Чёрный список» флоры полуострова (Багрикова, Скурлатова, 2021). Из них 55 встречаются в природных и нарушенных экосистемах ЮБК. Нами предложено в «Чёрный список» внести *Laurus nobilis*, для которого отмечено активное внедрение и натурализация в природные сообщества на южном побережье Крыма, в том числе заповедника «Мыс Мартьян». Таким образом, на территории «Мыс Мартьян» выявлено 26 видов из 17 семейств «Чёрного списка», из них для 12 видов из 10 семейств установлен статус инвазионных или потенциально инвазионных, отнесенных в 4 группы. Статус 1 видов-трансформеров имеют *Bupleurum fruticosum*, *Jacobaea maritima*, *Fraxinus ornus*, активно изменяющие состав, структуру природных сообществ и приводящие к сокращению численности аборигенных видов растений; *Clematis flammula* занимает переходное

положение между 2-м и 1-м статусами; 2 статус определен для *Quercus ilex*, *Rhamnus alaternus*, так как они внедряются в природные фитоценозы, но еще не трансформируют их; 3 статус – *Opuntia engelmannii* var. *lindheimeri*, *Daphne laureola*, *Petrosedum rupestre*, *Laurus nobilis*, имеют небольшую численность, распространяясь преимущественно в нарушенных биотопах, (Никифоров и др., 2023) 4 статус (потенциально инвазионных видов) – *Berberis aquifolium*, *Ailanthus altissima*, для которых на других территориях выявлено значительное участие в разных по степени нарушенности сообществах, а на территории заповедника не имеют широкого распространения (Багрикова и др., 2021; Резников, Багрикова, 2021; Резников, 2024). Большинство видов имеют средиземноморское происхождение (75 %), что соответствует характеру флоры ЮБК. По времени заноса все относятся к кенофитам, по степени натурализации преобладают агрофиты (70 %). Большинство видов представлено деревьями и кустарниками, преимущественно вечнозелёными по типу вегетации, ксеромезофитами по отношению к водному режиму и теневыносливыми по отношению к световому режиму.

Для каждого вида в диссертации дана фитоценотическая характеристика, картосхемы распространения в нативном и вторичном ареалах, в том числе на территории «Мыс Мартьян». На рисунке 1 показано распространение описанных инвазионных видов на территории заповедника.



Цвета точек инвазионных видов: *Bupleurum fruticosum* (синий); *Jacobaea maritima* (фиолетовый); *Berberis aquifolium* (розовый); *Opuntia engelmannii* var. *lindheimeri* (оранжевый); *Petrosedum rupestre* (салатовый); *Quercus ilex* (коричневый); *Laurus nobilis* (голубой); *Fraxinus ornus* (красный); *Clematis flammula* (зелёный); *Rhamnus alaternus* (чёрный); *Ailanthus altissima* (жёлтый); *Daphne laureola* (бежевый).

Рисунок 1 – Распространение 12 инвазионных видов на территории «Мыс Мартьян»

Наибольшее видовое разнообразие и численность инвазионных растений отмечены в XIV, XV и III–IV кварталах заповедной территории, что связано с их близостью к парковым комплексам НБС и элементам инфраструктуры. Наиболее уязвимыми оказались пушистодубово-можжевельниковые и пушистодубово-грабинниковые сообщества класса *Quercetea pubescentis*, представленные в западной части, в которых выявлено большинство видов с 1-м и 2-м статусами. Наименее инвазибельными можно считать можжевельново-земляничниковые сообщества на южных и восточных прибрежных склонах.

Сравнительный анализ с другими ООПТ Горного Крыма показал, что состав инвазионных видов «Мыса Мартьян» близок к флоре ГПЗ «Ялтинский горно-лесной» (Таблица 2) (Багрикова и др., 2021). На обеих территориях наибольшее распространение имеют теплолюбивые, ксеромезофильные виды средиземноморского происхождения. Наибольшую способность к дальнейшему расселению демонстрируют *Bupleurum fruticosum*, *Fraxinus ornus*, *Quercus ilex* и *Rhamnus alaternus*, которые могут стать субдоминантами древесно-кустарникового яруса в ближайшие десятилетия. Таким образом, флора «Мыса Мартьян» характеризуется значительным участием инвазионных видов, способных трансформировать природные фитоценозы, что требует постоянного мониторинга и разработки мер по ограничению их распространения на заповедной территории.

Таблица 2 – Список, основные характеристики наиболее распространенных и опасных инвазионных видов растений на ООПТ Горного Крыма

Вид	Статус вида на ООПТ				Введен в культуру	Натурализовался
	ММ	ЯГЛ	КПЗ	НПК		
<i>Bupleurum fruticosum</i>	1	2/1	-	-	1814 г.	1885 г.
<i>Jacobaea maritima</i>	1	2	-	-	Начало XIX в.	1961 г.
<i>Berberis aquifolium</i>	4	2	-	-	1898 г.	1918 г.
<i>Opuntia engelmannii</i> var. <i>lindheimeri</i>	3	2	-	-	Начало XX в.	2013 г.
<i>Petrosedum rupestre</i>	3	2	4	-	Начало XX в.	1975 г.
<i>Quercus ilex</i>	2	2	-	-	1819 г.	1962 г.
<i>Laurus nobilis</i>	3	-	-	-	1812 г.	1950-е годы
<i>Fraxinus ornus</i>	1	2	-	-	1821 г.	1910 г.
<i>Clematis flammula</i>	2/1	-	-	-	1814 г.	1885 г.
<i>Rhamnus alaternus</i>	2	2	-	2	1812 г.	1860 г.
<i>Ailanthus altissima</i>	4	2	2	-	1813 г.	1964 г.
<i>Daphne laureola</i>	3	2	-	-	1824 г.	1964 г.
Всего видов	12	10	2	1		

ООПТ: ММ – заповедник «Мыс Мартьян», ЯГЛ – заповедник «Ялтинский горно-лесной», КПЗ – Карадагский природный заповедник, НПК – национальный парк «Крымский».

Среди наиболее опасных инвазионных видов растений отсутствуют виды, встречающиеся во всех ООПТ. Лишь *Petrosedum rupestre*, *Rhamnus alaternus* и *Ailanthus altissima* с разными инвазионными статусами или обилием отмечены на территориях трех заповедников. На территориях «Ялтинский ГЛ» и «Мыс Мартьян» отмечено наибольшее их количество, что связано с тем что до получения природоохранного статуса на данных территориях проводилась активная хозяйственная деятельность, в том числе посадка культурных растений. Кроме того, значительная по площади часть территории «Ялтинский ГЛ» расположена в нижнем лесном и поясе, где находятся наиболее инвазибельные пушистодубово-можжевельниковые сообщества.

Проведенные исследования показали, что анализ динамики состояния и распространения инвазионных видов крайне актуален для разработки мероприятий по ограничению их численности, а также прогнозирования расселения этих видов на других территориях со сходными эдафо-климатическими условиями.

ГЛАВА 5. ХАРАКТЕРИСТИКИ ОТДЕЛЬНЫХ ИНВАЗИОННЫХ ВИДОВ

Clematis flammula L.

В результате кластерного анализа 85 геоботанических описаний, проведённого с использованием эколого-флористического подхода Ж. Браун-Бланке, выделены пять кластеров. Первые четыре кластера объединяют природные и полустественные лесные фитоценозы класса *Quercetea pubescentis*, порядка *Quercetalia pubescenti-petraeae*, союзов *Jasmino-Juniperion excelsae* и *Elytrigio nodosae-Quercion pubescentis* (Продромус, 2019; Mucina et al., 2016). Синантропные сообщества, объединенные в пятый кластер, описанные на заброшенных виноградниках, а также вдоль дорог, относятся к классу *Artemisietea vulgaris*, порядку *Onopordetalia acanthii*, союзу *Medicagini falcatae-Diplotaxion tenuifoliae* (Рисунок 2).

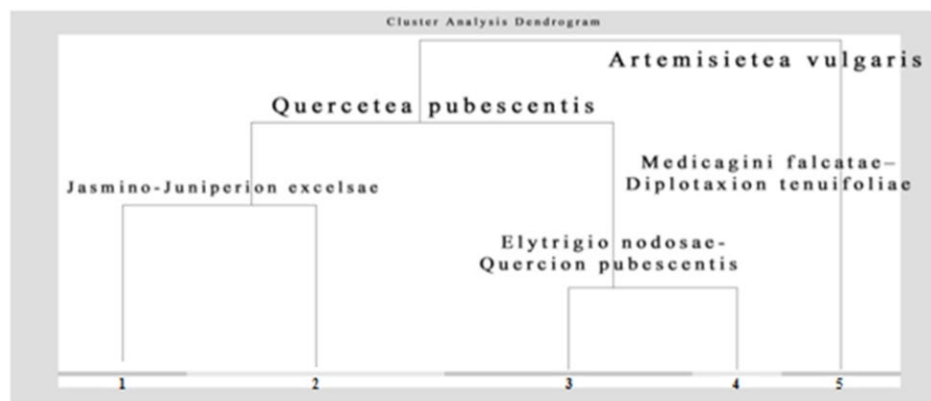
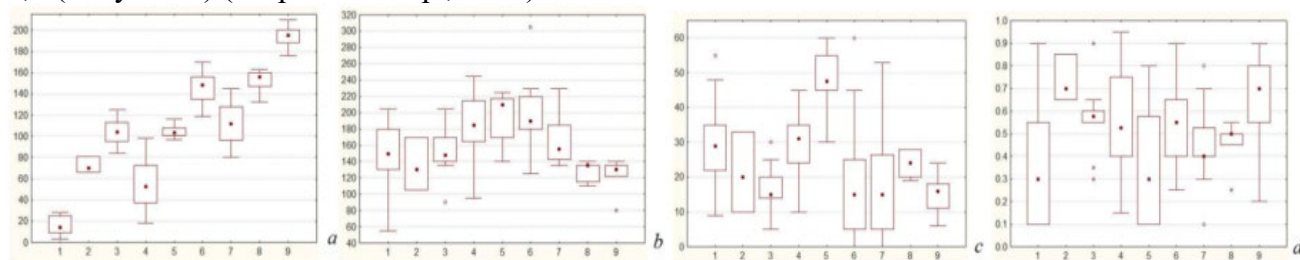


Рисунок 2 – Дифференциация сообществ с участием *Clematis flammula*

Установлено, что на территории «Мыс Мартьян» *C. flammula* встречается в различных эколого-ценотических условиях на высоте от 5 до 210 м н.у.м., на склонах от ЮЗ до ЮВ экспозиций с крутизной от 5 до 60°. Наибольшее количество натурализовавшихся растений в разных возрастных состояниях выявлено в диапазоне высот от 80 до 160 м н.у.м., на склонах крутизной от 10 до 25°, ЮВ экспозиции, в лесных сообществах с сомкнутостью древостоя 0,5-0,7 (Рисунок 3) (Багрикова и др., 2020).



a – высота над уровнем моря, м; *b* – экспозиция склонов; *c* – крутизна склонов, °; *d* – сомкнутость древостоя;. По оси абсцисс: 1–9 – ценопопуляции

Рисунок 3 – Эколого-фитоценотическая характеристика условий мест произрастания *Clematis flammula* на ООПТ «Мыс Мартьян»

Сравнительный анализ видового разнообразия в разных сообществах, на которых описано девять ценопопуляций (ЦП) показал, что флора сообществ с *C. flammula* включает 155 видов сосудистых растений из 52 семейств, при этом доминирующими являются Poaceae (19 видов), Asteraceae (18), Fabaceae, Rosaceae (по 9), Brassicaceae (8), Apiaceae (7). Наибольшим видовым разнообразием характеризуются пушистодубово-высокоможжевеловые и пушистодубово-можжевелово-сосновые сообщества, со значительным участием *P. nigra* subsp. *pallasiana*, *Carpinus orientalis*, а также *Fraxinus ornus* (ЦП 6 и 7) в то время, как в земляничниково-можжевелово-

дубовых сообществах (ЦП 2) выявлено минимальное количество таксонов (29 видов). Ареалогическая структура свидетельствует о преобладании древнесредиземноморских и европейско-средиземноморских видов, что согласуется с средиземноморским характером растительности ЮБК.

Определение особенностей биоморфологической структуры является одним из основных элементов анализа. В большинстве ценопопуляций доминируют древесно-кустарниковые растения от 16 до 43 видов (55–71 %) (Рисунок 4), среди которых от 7 (ЦП 2) до 23 (ЦП 6) относятся к деревьям (18–38 %). Однако в ЦП 3, 6 и 7 травянистые растения преобладают – от 9 до 50 видов (от 50,0 до 56,0 %), при этом на поликарпические травы приходится 35–40 %. Минимальное количество поликарпических трав представлено в разреженных древесно-кустарниковых сообществах с незначительным участием *Arbutus andrachne*, *Quercus pubescens*, *Juniperus excelsa* (ЦП 5) – 4 вида (12 %).

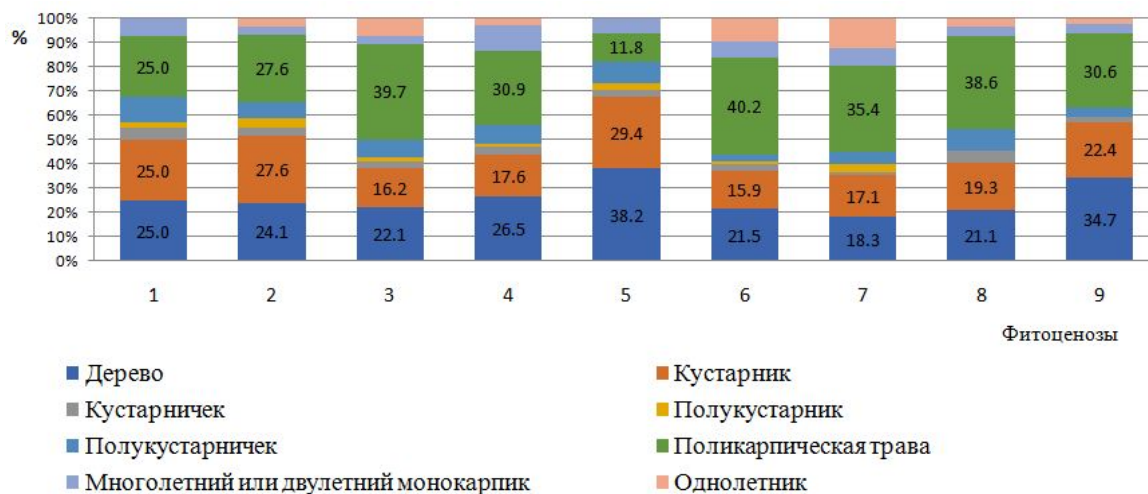


Рисунок 4 – Структура флоры сообществ с участием *Clematis flammula* по основной биоморфе (по В.Н. Голубеву, 1996)

Доминирование летне-зимнезеленых от 10 до 38 (или 32–41 %) и летнезеленых от 9 до 31 (или 24–35 %) видов отмечается в большинстве ценопопуляций, за исключением ЦП 5, где вечнозеленые виды (14 или 41 %) преобладают над летнезелеными. Количество эфемеров и эфемероидов от 2 до 14 видов (4–16 %), а в сообществах ЦП 1 и ЦП 5 они не встречаются (Рисунок 5).

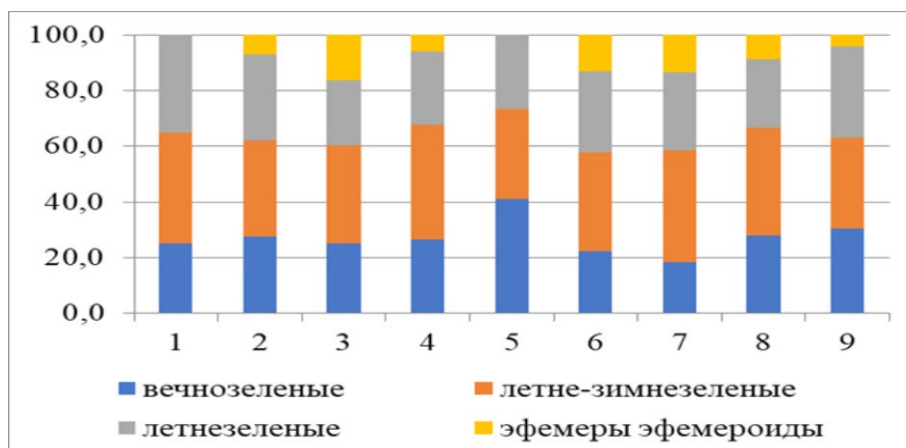


Рисунок 5 – Структура сообществ с участием *Clematis flammula* по типу вегетации, % (по В.Н. Голубеву, 1996)

Во всех изученных сообществах в разных ценопопуляциях по отношению к водному режиму преобладают ксеромезофиты от 11 до 59 видов (или 50–60 %), за исключением ЦП 2,

где доля участия ксеромезофитов и мезоксерофитов равна – по 11 видов (38 %). В дубово-можжевельново-грабниниковых ценозах (ЦП 9) мезофиты 11 видов (22 %) преобладают над мезоксерофитами, которые занимают вторую позицию остальных описанных сообществах (22–40 %) (Рисунок 6).

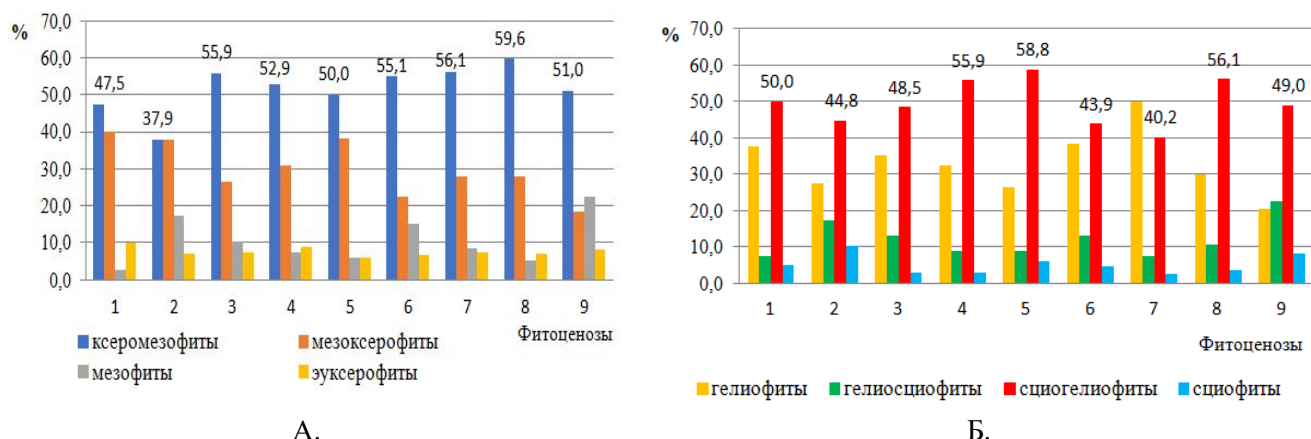
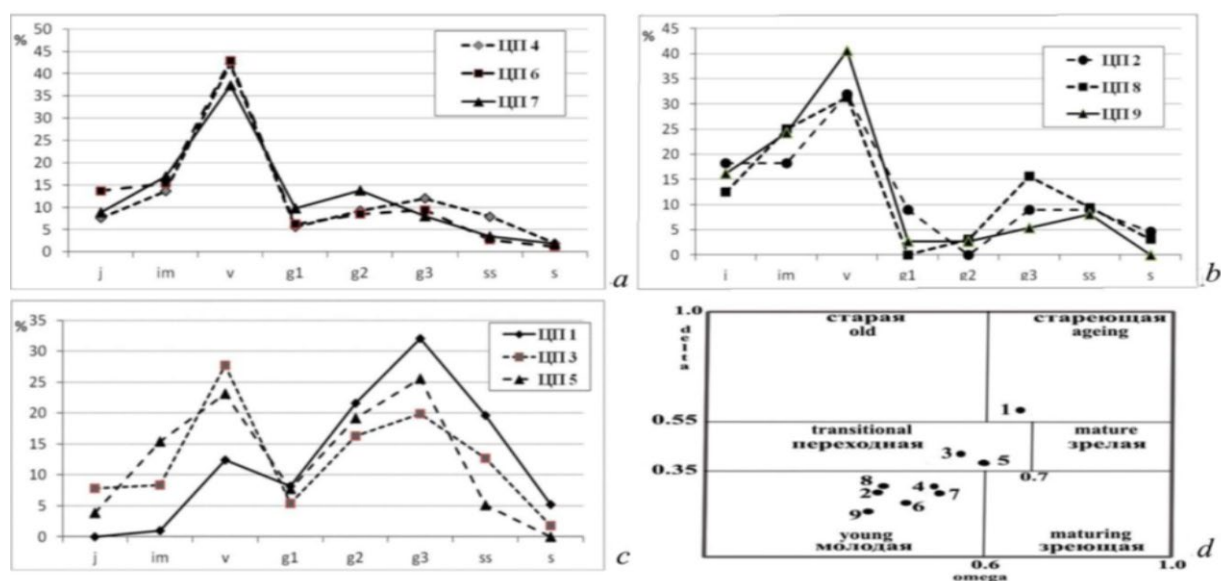


Рисунок 6 – Структура сообществ с участием *Clematis flammula* по отношению к водному и световому режиму, % (по В.Н. Голубеву, 1996)

Установлено, что популяция вида на территории «Мыс Мартьян» является молодой, так как в ней индекс восстановления составляет 2,05, индекс замещения – 1,93, индекс старения – 0,08, на долю ювенильных (j) растений приходится 10 %, имматурных (im) – 14 %, виргинильных (v) – 38 %, генеративных (g₁-g₃) – 30 %, субсенильных (ss) и сенильных (s) – 8 %. Однако возрастной спектр в ценопопуляциях (Рисунок 7), а также число особей в разных эколого-ценотических условиях отличается (Багрикова и др., 2020).



Онтогенетические состояния: ювенильное (j), имматурное (im), виргинильное (v); молодое генеративное (g₁), зрелое генеративное (g₂), старое генеративное (g₃); субсенильное (ss), сенильное (s). Типы ЦП: a-b – левосторонние, c – бимодальные по классификации А.А. Уранова, О. В.Смирновой (Уранов, Смирнова, 1969; Уранов, 1975), d – по классификации «дельта-омега» (Животовский, 2001).

Рисунок 7 – Возрастной спектр (А–С) и типы ценопопуляций (D) *Clematis flammula* на ООПТ «Мыс Мартьян»

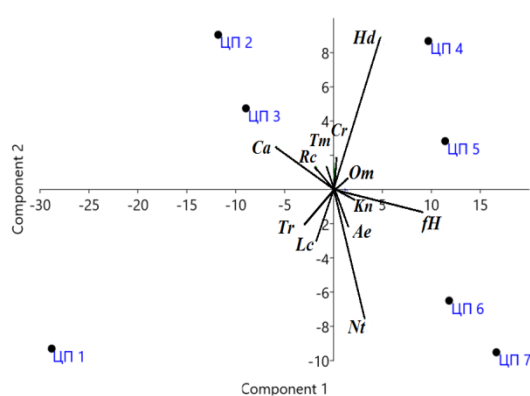
Большинство ценопопуляций относится к молодым по классификации «дельта-омега» (Животовский, 2001), с левосторонним спектром по классификации А.А. Уранова, О.В. Смирновой и Т.А. Работнова (Уранов, 1975; Уранов, Смирнова, 1969). Изученные ЦП

насчитывают от 32 (ЦП 8) до 658 (ЦП 6) особей. Значительное варьирование значения плотности от 2 до 20 особей/100 м² в разных ЦП свидетельствует о том, что данный показатель чутко реагирует на экологические и фитоценотические особенности местообитаний. Эколого-ценотические условия в большинстве изученных сообществ являются благоприятными для адаптации вида в условиях вторичного ареала, так как в них выявлены растения *C. flammula* во всех онтогенетических состояниях (Багрикова и др., 2020).

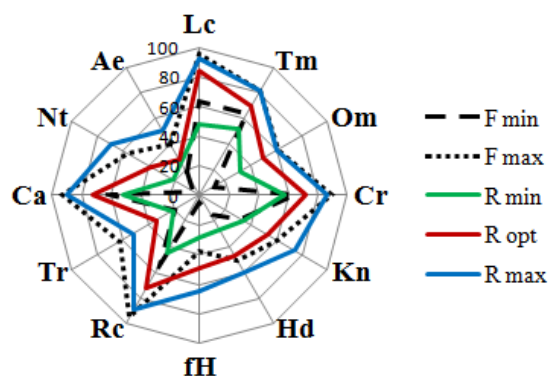
Натурализовавшиеся на ЮБК растения *C. flammula* по морфологическим признакам и морфометрическим параметрам, в целом, соответствуют средним значениям, описанным в литературных источниках. Растения формируют от 3 до 13 побегов высотой 1,5–4,5 м. Листья триждытройчатые, с размерами 10–28 см в длину и 8–25 см в ширину, светло-зеленого или темно-зеленого цвета в зависимости от условий произрастания, отличаются по форме и рассечённости листочков. Цветки диаметром 1,7–3,4 см, вес семян варьирует от 0,6 до 1,1 г/100 штук. Большинство параметров вегетативных органов (длина черешка листа, длина и ширина листа, длина и ширина листочков), генеративных органов (длина цветоножки, диаметр цветка, количество, длина и ширина чашелистиков, количество тычинок и пестиков), характеризуются средней вариабельностью признаков ($10 < C_v < 30$). Низкий показатель коэффициента вариации (C_v , до 10 %) веса семян указывает на незначительную вариабельность этого параметра. Высокой изменчивостью отличается такой параметр, как длина черешков листочков (C_v , 43–59%) (Перминова и др., 2020).

Параметры реализованных ниш сообществ выявлены в семи ценопопуляциях (ЦП), пять из которых описаны на ООПТ «Мыс Мартьян», по одной в лесных фитоценозах и в синантропных местообитаниях, в том числе на заброшенных виноградниках в окрестностях пос. Отрадное. Результаты распределения видов на градиентах эдафических и климатических факторов по 100-балльной шкале В.В. Корженевского (Корженевский, 1990, 1999) и ординационного анализа, выполненного с помощью программы Past 3.26 позволили определить ведущие факторы дифференциации на градиентах факторов среды разных по составу и структуре сообществ (Рисунок 8). В наибольшей степени описанные сообщества отличаются друг от друга по таким эдафическим факторам как режим увлажнения (Hd), переменность увлажнения (fH) и содержание азота в почве (Nt). По этим параметрам показатели реализованной ниши описанных сообществ в наименьшей степени соответствуют экологическим требованиям клематиса жгучего. При этом минимальные и максимальные значения этих показателей выявлены для синантропных сообществ (ЦП 7). Нарушенные сообщества близки по этим и другим показателям к описанным в разреженных пушистодубово-фисташковых фитоценозах в окрестностях пос. Отрадное, в которых выделена ЦП 6. Главными лимитирующими факторами в этих ценозах являются содержание азота в почве (Nt) и переменность увлажнения (fH). Высокая каменистость почвы способствует значительным значениям аэрации (Ae) (Багрикова и др., 2025).

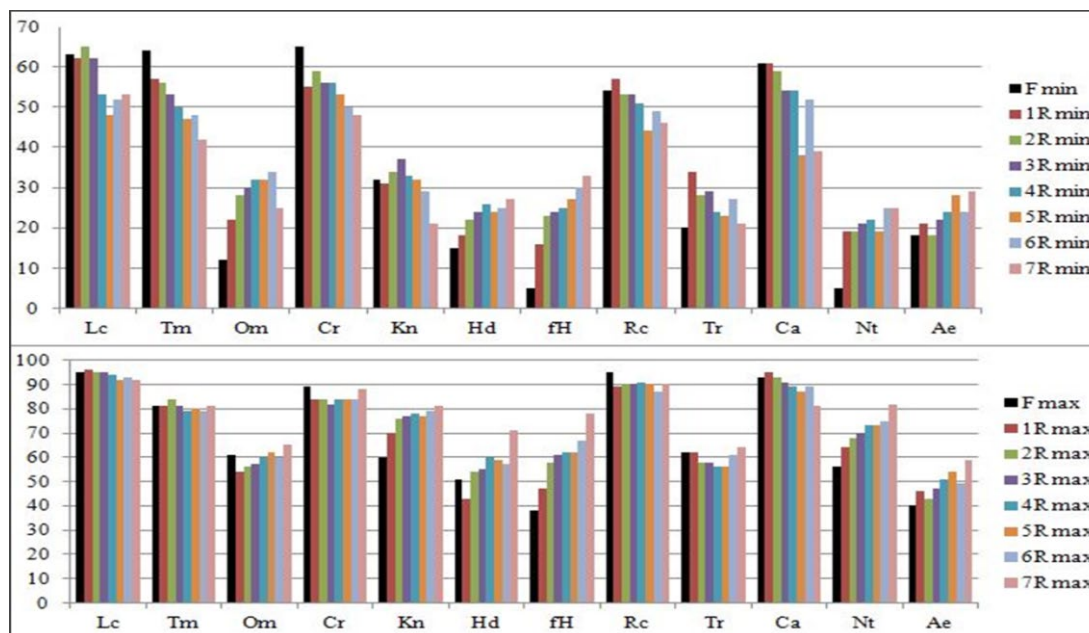
Следует отметить, что клематис жгучий относится к ксерофитным видам, поэтому минимальные и максимальные значения фундаментальной ниши вида по увлажнению почвы (Hd) и переменности увлажнения (fH) намного ниже, чем в большинстве описанных фитоценозов. Но для южнобережных районов Крыма характерно выпадение осадков в основном в зимний период, тогда как летом осадки выпадают редко и чаще всего имеют ливневый характер. Наиболее подходящими для внедрения клематиса жгучего в различные по степени сохранности или нарушенности фитоценозы во вторичном ареале на ЮБК являются лесные сообщества с участием *Quercus pubescens*, *Juniperus excelsa*, *J. deltoides*, *Pinus nigra* subsp. *pallasiana*, а также натурализовавшихся вечнозеленых видов *Quercus ilex*, *Rhamnus alaternus* (ЦП 4), относящихся к классу *Quercetea pubescentis*, описанные на территории «Мыс Мартьян», что отражено на лепестковой диаграмме (Рисунок 9-Б). Эти сообщества характеризуются высокой сомкнутостью древесного яруса (до 0,6–0,8), что определяет их меньшую освещенность (Lc) и анионный состав почвы (Tr). Эти факторы способствуют оптимальному режиму увлажнения (Hd) для развития растительности (Багрикова и др., 2025).



А.



Б.



В.

По оси X – экологические факторы. Климатопа: Lc – освещенность-затенение, Tm – температура воздуха, Om – омбродрежим (аридность-гумидность), Cr – криорежим, Kn – континентальность климата; Эдафотоп: Hd – увлажнение, fH – переменность увлажнения; Rc – кислотность субстрата, Tr – анионный состав (солевой режим), Ca – содержание карбонатов, Nt – содержание азота, Ae – механический (гранулометрический) состав субстрата. По оси Y – значения параметров экологических ниш по 100-балльной шкале (по В.В. Корженевскому, 1990, 1999).

Рисунок 8 – Распределение ценопопуляций на градиентах факторов среды в разных эколого-ценотических условиях (Past 3.26) (А). Минимальные и максимальные значения параметров фундаментальной (F) ниши *Clematis flammula*, реализованных (R) экологических ниш изученных ценозов (Б и В)

Распространению вида на заповедной территории «Мыс Мартыан» способствует достаточно густая дорожно-тропиночная сеть. По большинству климатических факторов описанные сообщества соответствуют экологическим требованиям *C. flammula*, Установленное за последние десятилетия потепление климата может способствовать дальнейшему расселению вида в средиземноморских растительных сообществах, в нижнем лесном поясе пушистодубово-можжевельниковых фитоценозов на южном макросклоне Главной гряды Крымских гор (Багрикова и др., 2025). Полученные данные подтверждают результат исследований других авторов (Багрикова, Перминова, 2023), по которым установлено увеличение продолжительности периода цветения вида за счет более раннего наступления весенних фенологических фаз. В среднем период цветения за последние 10 лет увеличился на две недели. Эти исследования показали, что фазы цветения и плодоношения зависят от

гидротермических условий года. При повышении температуры в раннелетний период, а также при засухе в июле-августе развитие останавливается на фазе цветения.

Проведенный анализ отражает взаимосвязь между различными факторами среды и их влиянием на структуру и функции изученных сообществ. Данные показывают, что как абиотические, так и биотические факторы играют определяющую роль в формировании биоразнообразия и адаптационных стратегий вида, что необходимо учитывать при разработке мер по охране и устойчивому управлению этими экосистемами. Выявленные особенности возрастной структуры, а также распространение изученного вида не только в антропогенно преобразованных местообитаниях на ЮБК, но и на особо охраняемой природной территории являются подтверждением его переходного от 2-го к 1-му инвазионного статуса (Резников и др., 2017; Багрикова и др., 2020; 2021a, б, 2025).

5.2 *Quercus ilex* L.

Анализ современного состояния и распространения *Quercus ilex* в различных фитоценозах южного побережья Крыма выявил натурализацию вида в парковых и полуестественных сообществах (Протопопова и др., 2013; Багрикова, Резников, 2014; Багрикова и др., 2021; Резников, Багрикова, 2021, 2024; Плугатарь и др., 2022). Установлено, что на территории «Мыс Мартьян» в составе семи ценопопуляций дуб каменный на встречается на склонах от ЮЗ до ЮВ экспозиций с крутизной от 5 до 65°, на высоте от 45 до 255 м н.у.м, но наибольшее количество разновозрастных особей выявлено на высоте от 100 до 180 м н.у.м; в основном на склонах крутизной от 15 до 25°, ЮВ экспозиции (Рисунок 9).

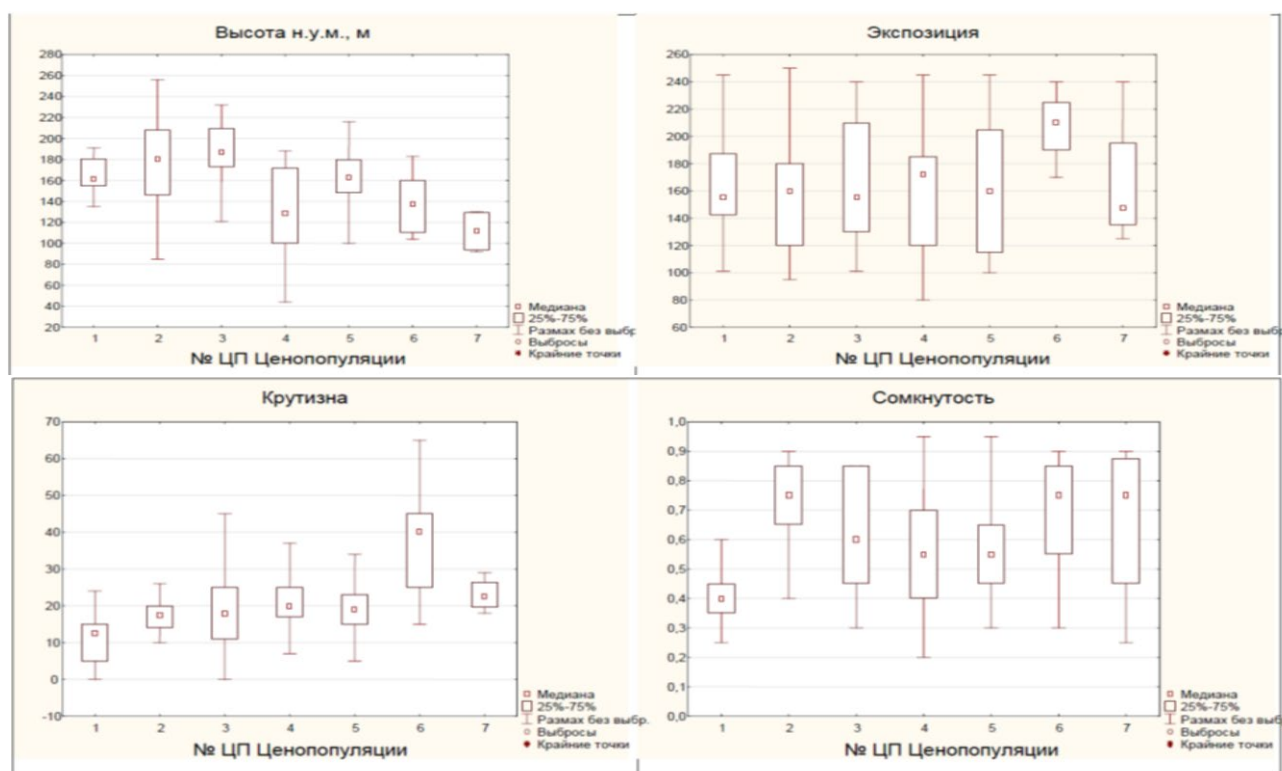


Рисунок 9 – Эколого-ценотическая характеристика мест произрастания *Quercus ilex* на ООПТ «Мыс Мартьян»

В результате обработки данных 28 геоботанических описаний установлено, что всего в сообществах с участием *Q. ilex* отмечен 91 вид высших сосудистых растений из 41 семейства, с наибольшим количеством видов в семействах Asteraceae, Poaceae (по 9 видов), Rosaceae (7), Fabaceae, Apiaceae, Oleaceae (по 5 видов), Lamiaceae (4), на которые приходится 48 %. Наибольшим видовым богатством 52 и 47 видов соответственно, характеризуются пушистодубово-высокоможжевеловые сообщества с участием *Arbutus andrachne* (ЦП 4) и

земляничниковые с участием *Quercus pubescens* и *Juniperus excelsa* (ЦП 6). Тогда как пушистодубово-высокоможжевеловые сообщества с участием *Carpinus orientalis* или *Pinus nigra* subsp. *palassiana* (ЦП 1-3) отличаются минимальным количеством (22–29) видов. Анализ ареалогической структуры сообществ свидетельствует о том, что в них преобладают виды с древнесредиземноморским (38–54 %) и переходным европейско-средиземноморским (14–31 %) типами ареалов, что характерно в целом для растительности ЮБК. Однако достаточно велика доля чужеродных видов (14–24 %). В фитоценозах с *Q. ilex* доминируют древесно-кустарниковые растения от 14 до 26 видов, (50–69 %). В пушистодубово-высокоможжевеловых сообществах (ЦП 2, 3) доля деревьев преобладает над кустарниками и достигает 38 %. По типу вегетации во всех сообществах доминируют летне-зимнезеленые (28–41%) и вечнозеленые (25–39 %) растения (Рисунок 10).

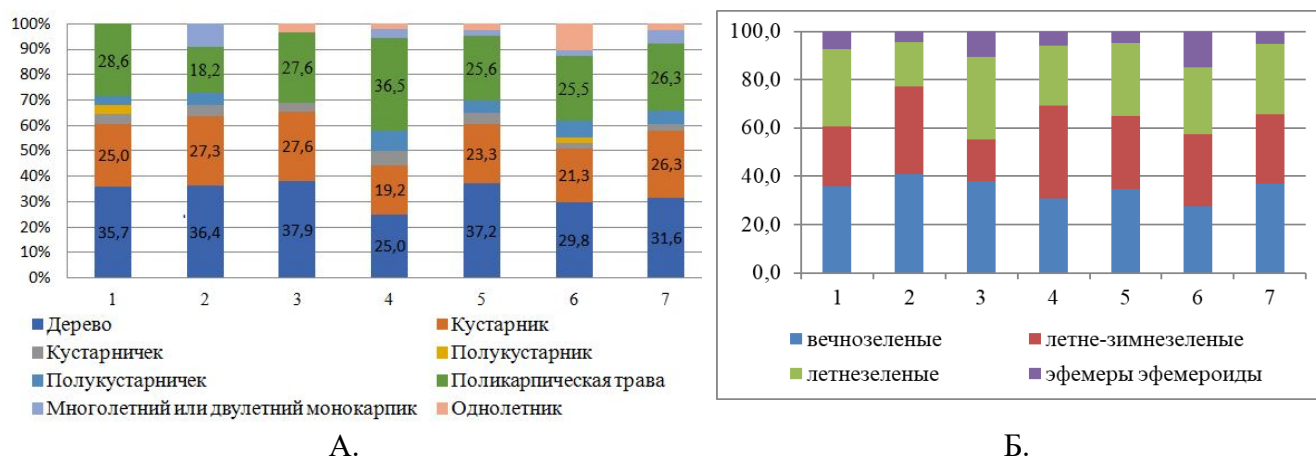


Рисунок 10 – Структура сообществ с участием *Quercus ilex* по основной биоморфе (А) и типу вегетации (Б), % (по В.Н. Голубеву, 1996)

Также как в сообществах с участием *C. flammula* по отношению к водному режиму в описанных ценозах с участием *Quercus ilex* доминируют ксеромезофиты (46–60 %) и по отношению к световому режиму – сциогелиофиты (48–59 %), на долю светолубивых растений (гелиофитов) приходится от 12 до 32 % видов, с минимальным количеством тенелюбивых — 5–14 %.(Рисунок 11). Это объясняется тем, что оба вида часто присутствуют в составе одних и тех же сообществ, но с разным обилием.

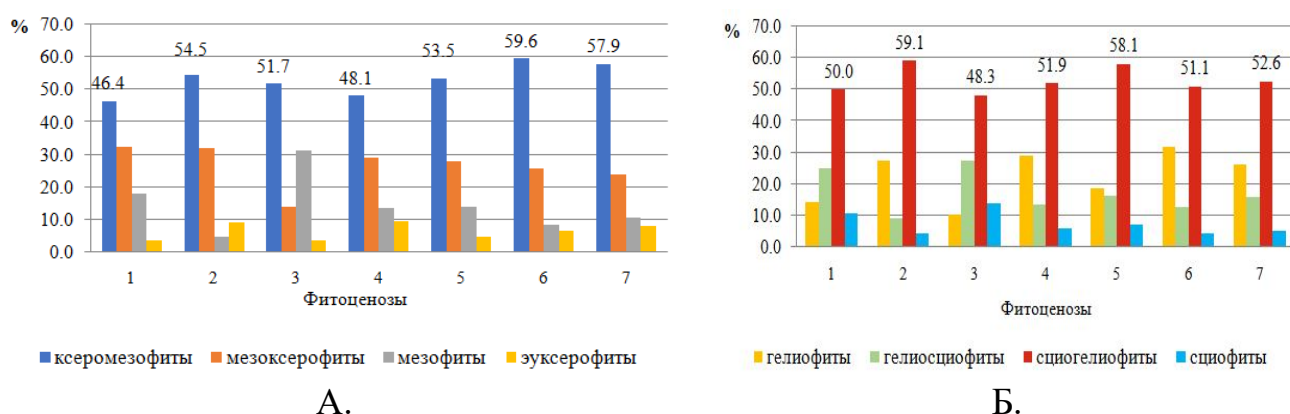
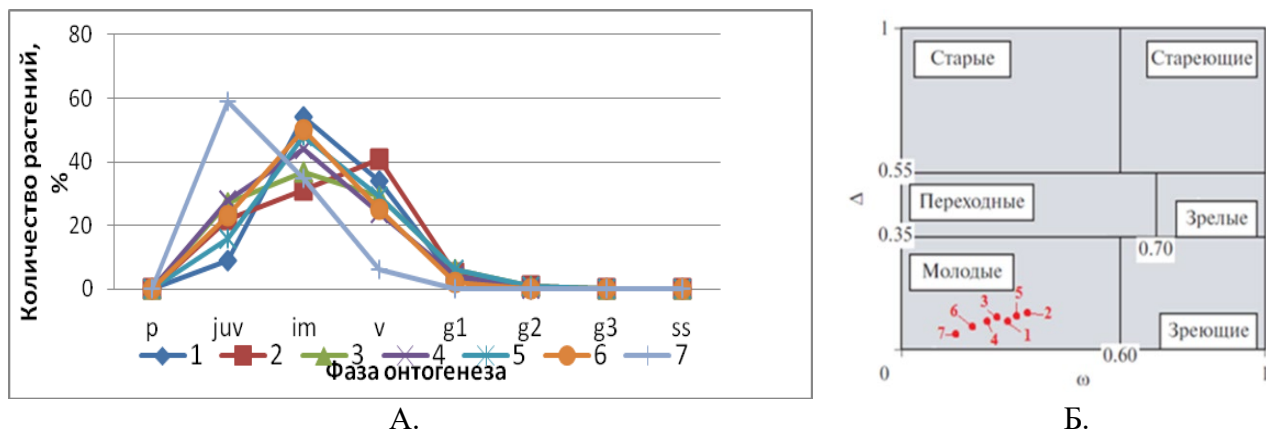


Рисунок 11 – Структура сообществ с участием *Quercus ilex* по отношению к водному (А) и световому (б) режимам, % (по В.Н. Голубеву, 1996)

Анализ онтогенетической структуры показал, что все ЦП относятся к молодым, так как в большинстве сообществ преобладают имматурные (41 %) и виргинильные (30 %) растения, что

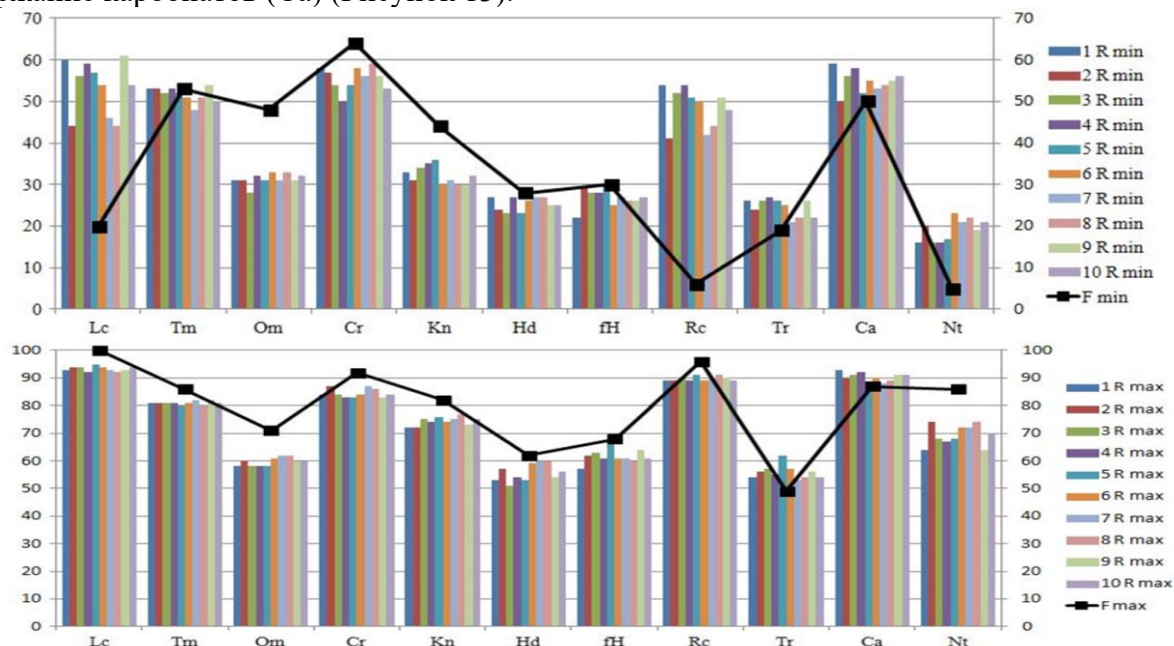
определяет левосторонний возрастной спектр и высокие значения индекса восстановления (14–55) (Рисунок 12). На заповедной территории отмечено незначительное количество генеративных растений, в результате чего самоподдержание популяции зависит от заноса плодов извне. Наибольшее количество особей (171 экземпляр, 10 особей/100 м²) выявлено в западной части заповедной территории в дубово-можжевельно-грабинниковых сообществах (ЦП 2) граничащей с парковыми насаждениями НБС. Наименьшее количество особей (35) обнаружено в пушистодубово-можжевельном сообществе (ЦП 1) с низкой плотностью (2 особи/100 м²) (Резников, Багрикова, 2024).



1–7 – номера ценопопуляций.

Рисунок 12 – Онтогенетический спектр ценопопуляций *Quercus ilex* (по А.А. Уранову, О.В. Смирновой (1969; 1975) (А) и их характеристика согласно индексам возрастности (Δ) и эффективности (ω) по классификации «дельта-омега» (Животовский, 2001) (Б) на ООПТ «Мыс Мартъян»

Изучение параметров экологических ниш сообществ с *Q. ilex* на «Мыс Мартъян» и в других локалитетах ЮБК (Плугатарь и др., 2022) показали, что его фундаментальная ниша широкая по большинству факторов, лимитирующими являются режим увлажнения (Hd) и содержание карбонатов (Ca) (Рисунок 13).



Обозначения такие же как на рисунке 8.

Рисунок 13 – Минимальные и максимальные значения параметров фундаментальной (F) ниши *Quercus ilex* и реализованных (R) экологических ниш изученных ценозов

Так как сообщества в большей степени отличаются по обилию и проективному покрытию как доминирующих, так и сопутствующих видов, то фитоиндикационные значения по разным факторам-условий и факторам-среды меняются незначительно. Наиболее оптимальные значения сложились в пушистодубово-высокоможжевеловых ценозах с участием *Fraxinus ornus* и *Carpinus orientalis* и пушистодубово-земляничниково-сосновых сообществах с участием *Fraxinus ornus* и *Carpinus orientalis*, описанных на высоте 160-180 м н.у.м. В них проективное покрытие обилие *Quercus ilex* составляет от 5 до 15 %. В травяно-кустарничковом ярусе значительный процент участия приходится на *Hippocrepis emerus* subsp. *emeroides*, *Ruscus aculeatus*, *Carex cuspidata*. Наши данные подтверждают результаты исследований других авторов (Плугатарь и др., 2022; Резников, Багрикова, 2024).

5.3 *Jacobaea maritima* (L.) Pelser et Meijden.

По геоботаническим описаниям на 24 площадках установлено показали, что на территории «Мыс Мартьян» вид распределяется мозаично с обилием от 1 до 3-4 баллов вдоль неоднородной, узкой (шириной от 0 до 10–15 м) береговой полосы в составе бедной, разреженной гало-нитрофильной растительности на высоте от 1 до 32 м н.у.м., в трех основных биотопах: 1) валунно-галечниковые пляжи, 2) глинисто-щебнистые склоны (в сочетании с каменными хаосами), 3) скалы и глыбы. Сообщества характеризуется бедным видовым составом и незначительным ОПП (Резников, Багрикова, 2022). Общий флористический состав сообществ 57 видов высших растений, относящихся к 31 семейству. К ведущим относятся семейства Asteraceae, Роасеae (по 7 видов), Fabaceae (5), Apiaceae (4), Anacardiaceae (3 вида), семь семейств представлено двумя видами, остальные 19 семейств – одним видом с более высоким многообразием в сообществах щебнисто-глинистых склонов (38 видов) и галечниковых пляжей (37). По классификации В.Н. Голубева (1996), по биоморфам лидируют монокарпические травы, а также летнезелёные и летне-зимнезелёные растения, что обуславливает специфику эколого-ценотических условий. По экоморфам отношению к водному режиму преобладают ксеромезофиты (28 видов), на втором месте – мезоксерофиты (15 видов), третье место занимают эуксерофиты (8 видов). По отношению к режиму освещенности преобладание гелиофиты (36 видов), второе место занимают сциогелиофиты (19 видов). По режиму засоления доминантами являются гликофиты (46 видов).

Ценопопуляции *J. maritima* во всех изученных биотопах являются нормальными, полночленными с преобладанием зрелых и средневозрастных генеративных особей. По классификации «дельта-омега», популяция относится к переходной, близка к зрелой, но отнесена к группе неустойчивых, со слабым семенным самоподдержанием (Рисунок 14, Таблица 2). Наибольшее количество натурализовавшихся растений выявлено в диапазоне высот от 1 до 7 м н.у.м. в сообществах валунно-галечниковых пляжей, где представлены, в основном, зрелыми или средневозрастными генеративными растениями.

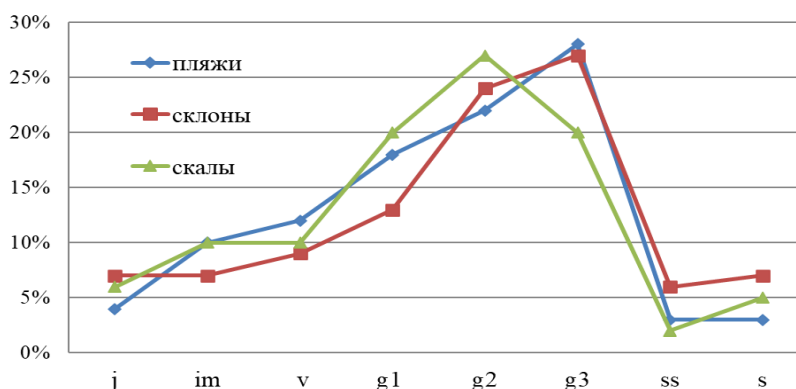
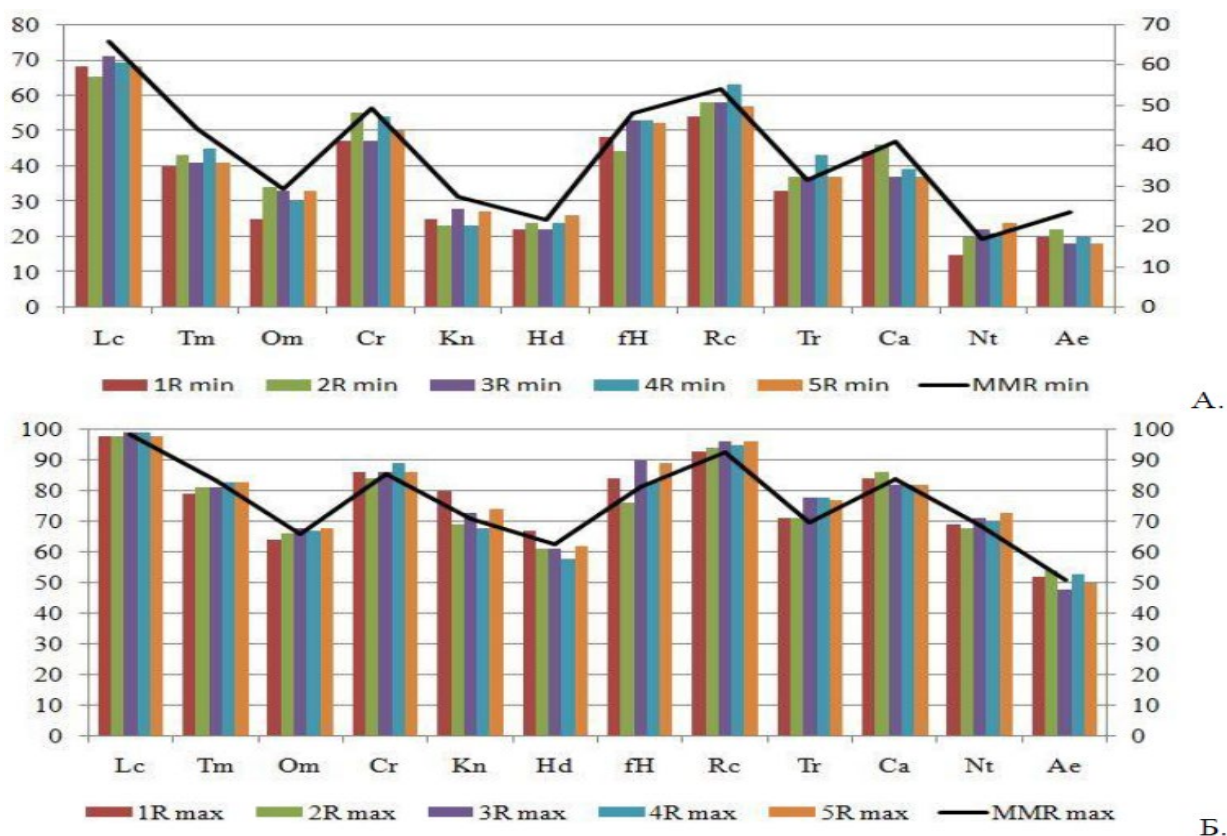


Рисунок 14 – Возрастной спектр ценопопуляций *Jacobaea maritima* в разных биотопах ООПТ «Мыс Мартьян» (по А.А. Уранову, О.В. Смирновой (1969; 1975))

Таблица 2 - Демографические показатели состояния ЦП *Jacobaea maritima* в разных биотопах ООПТ «Мыс Мартъян»

Биотоп	Кол-во особей, шт.	Индекс возрастности (Δ)	Индекс эффективности (ω)	I в	I з	I с
валунно-галечниковые пляжи	426	0,44	0,67	0,38	0,35	0,06
глинисто-щебнистые склоны	192	0,49	0,65	0,36	0,3	0,13
скалы и глыбы	304	0,42	0,67	0,39	0,35	0,07
Популяция в целом	922	0,44	0,67	0,39	0,35	0,07

Сравнительный анализ параметров экологической ниши вида в сообществах галечниковых пляжей на территории «Мыс Мартъян» (2019-2021 гг.) и в других локалитетах от мыса Сарыч на западе (№ 1, 2, 5) до мыса Ай-Фока на востоке (№ 3, 4) на основе геоботанических описаний из базы данных В.В. Корженевского (1978–1979 гг.) (Рисунок 15) показал, что *J. maritima* произрастает в условиях с временно недостаточным увлажнением, предпочитает хорошо освещенные открытые участки, переносит засоление субстрата, которое увеличивается в результате действия штормов и морских бризов. Наиболее оптимальные значения для вида формируются в сообществах на валунно-галечниковых пляжах (Рисунок 16-А).



По порядку слева направо: 1 – тыльная часть пляжа на мысе Сарыч, 18.07.79 г.; 2, 5 – тыльная часть пляжа в районе пос. Понизовка, 30.07.79 г.; 3 – тыльная часть пляжа на мысе Ай-Фока, 13.08.80; 4 – тыльная часть пляжа в 0,8 км западнее пос. Алушта, 19.07.78. — ООПТ «Мыс Мартъян»

Рисунок 15 – Минимальные (А), максимальные (Б) показатели фундаментальной ниши *Jacobaea maritima* и реализованных ниш сообществ на галечниковых пляжах от мыса Сарыч на западе (№ 1, 2, 5) до мыса Ай-Фока на востоке (№ 3, 4) и на территории «Мыс Мартъян»

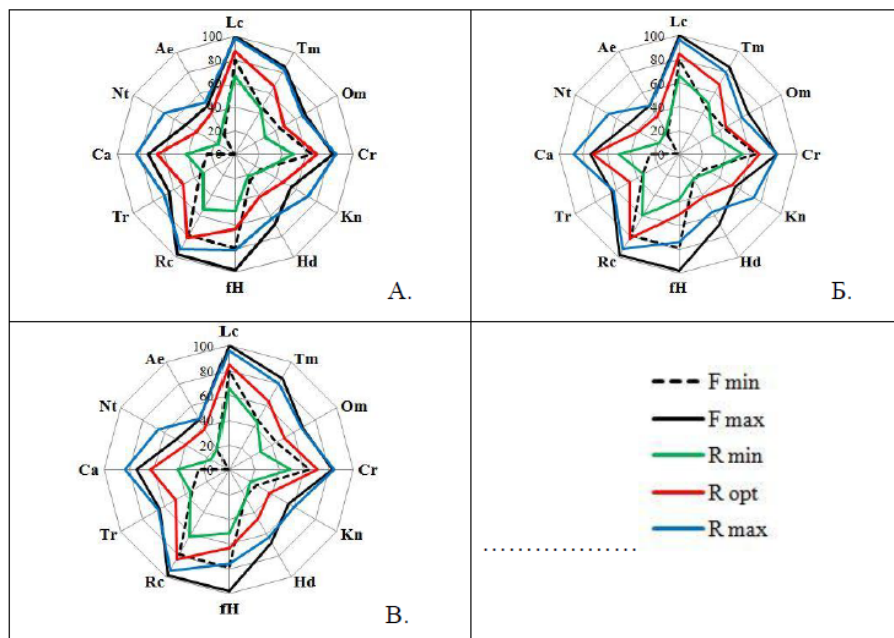


Рисунок 16 – Проекция фундаментальной ниши *Jacobaea maritima* и реализованной ниши фитоценозов в разных битопах на территории «Мыс Мартьян»: А – валунно-галечниковые пляжи, Б – глинисто-щебнистые склоны, В – скалы и глыбы.

Популяция самоподдерживается в основном за счет вегетативного размножения, а семенное возобновление из-за прибойно-штормовой активности имеет слабый потенциал (Резников, Багрикова, 2022). При обилии вида 3–4 балла в составе бедной, разреженной гало-нитрофильной растительности *J. maritima* является трансформером, вытесняя из состава сообществ краснокнижные виды растений *Critheum maritimum*, *Heliotropium sibiricum*, *Glaucium flavum*, а также значительно сокращает количество особей других аборигенных видов.

ГЛАВА 6 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОПТИМИЗАЦИИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И КОНТРОЛЮ ЗА ПРОЦЕССОМ БИОЛОГИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИРОДНЫХ ЛАНДШАФТОВ

Для сохранения биоразнообразия и устойчивого природопользования необходимо принимать меры контроля и предотвращения их распространения, что поддерживается международными и национальными программами. В России вопросы сохранения биологического разнообразия, идентификации и ранжирования инвазионных чужеродных видов и путей их интродукции и распространения, а в отношении приоритетных видов – осуществление мер регулирования или искоренения (Майоров, Виградова, 2024) регламентируются Национальной стратегией и планом действий (Стратегия..., 2014), согласованными с Глобальным стратегическим планом по биоразнообразию (Айти, 2010). В 2025 году был принят нормативный акт регулирующий политику в области инвазионных видов, Федеральный закон № 294-ФЗ «О внесении изменений в Земельный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации», его положения, направленные на создание региональных «Чёрных списков» инвазионных видов и разработку мер по их контролю, в том числе на территориях ООПТ, что создаёт нормативно-правовую основу для повышения устойчивости экосистем.

Для ботанических садов определены следующие пункты: признание риска культивирования чужеродных видов, обмен ботаническими садами информацией о каждом случае дичающего того или иного вида флоры, принятие «Кодекса управления поведением дичающих в ботанических садах видов», контроль процессов фитоинвазий по меньшей мере 100 наиболее агрессивных чужеродных видов, наносящих вред аборигенным растениям, растительным сообществам и биоценозам (Майоров, Виноградова, 2024).

Результаты исследований подтвердили существенное влияние чужеродных видов на флору и устойчивость экосистем ООПТ «Мыс Мартьян». Их распространение зависит как от природных факторов, так и от усиления антропогенной нагрузки так и от уровня антропогенной нагрузки, связанной с расположением заповедника.

Рекомендации по оптимизации природопользования и контролю за биологическим загрязнением включают несколько направлений: 1. Организационно-профилактические меры, включающие внедрение регулярного мониторинга инвазивных видов, создание буферных зон, разработка регламентов для предотвращения заноса чужеродных видов. 2. Научно-исследовательские направления. Продолжение исследования инвазивных видов, изучение их аллелопатического потенциала, прогнозирование и моделирование распространения инвазионных видов в условиях изменения климата. 3. Практические меры управления. Для видов-трансформеров – регулярный мониторинг и возможность точечного механического удаления. Создание баз данных GPS-координат для быстрого реагирования. 4. Методы борьбы. Механические, химические и биологические методы, ограничение интродукции декоративных видов и просвещение населения. 5. Информационно-просветительская деятельность. Образовательные программы, методические материалы по контролю инвазивных видов и публикация кадастра чужеродных видов флоры Крыма.

Реализация этих рекомендаций позволит снизить риски биологического загрязнения, повысить устойчивость экосистем и сохранить уникальное биоразнообразие субсредиземноморских ландшафтов. Эффективная стратегия природопользования должна сочетать научные, законодательные и управленческие подходы для решения проблемы инвазивных видов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведённое комплексное исследование чужеродной фракции флоры особо охраняемой природной территории «Мыс Мартьян» позволило выявить особенности таксономической, биоморфологической и экологической структуры сообществ с их участием, определить их инвазионный потенциал и разработать научно обоснованные предложения по оптимизации природопользования и контролю за биологическим загрязнением природных ландшафтов.

В результате инвентаризации флоры заповедника установлено наличие 67 чужеродных видов сосудистых растений, относящихся к 58 родам и 33 семействам, что составляет 12,1 % от общего флористического состава (553 вида). Наибольший вклад в адвентивную фракцию вносят семейства Asteraceae (15 %), Rosaceae (7,5 %), Brassicaceae, Fabaceae и Pinaceae (по 6 %).

Анализ происхождения видов показал доминирование средиземноморского элемента флоры (40,2%), что обусловлено сходством климатических условий в первичном и вторичном ареалах. По времени заноса преобладают кенофиты (63 %), отражающие активизацию процессов адвентизации в последние десятилетия. Большинство видов относится к ксенофитам (75 %), занесённых случайным путём, что указывает на высокую роль непреднамеренной интродукции. По степени натурализации чужеродная фракция флоры характеризуется относительным равновесием: эпекофиты составляют 37 %, агриофиты и колонофиты – по 30 %.

В биоморфологической структуре чужеродной флоры преобладают древесно-кустарниковые растения (46 %), при большем участии деревьев (27 %). Среди травянистых растений доминируют однолетники (34 %). Отличительной особенностью является значительное участие летнезелёных (37 %) и вечнозелёных (30 %) видов. Преобладание ксеромезофитов (69 %) и гелиофитов (64 %) отражает особенности ксерофитных условий сообществ в нижнем лесном поясе Южного берега Крыма.

При доминировании в чужеродной фракции флоры эпекофитов (37 %), характерных для нарушенных биотопов, 12 инвазионных видов относятся к агриофитам, которые внедряются в естественные ценозы заповедника, изменяя их состав, структуру и динамику сукцессионных процессов. В инвазионном компоненте флоры преобладают виды средиземноморского происхождения (75 %), вечнозелёные древесно-кустарниковые растения (67 %), отличающиеся высокой экологической пластичностью и широким адаптивным потенциалом. Статус трансформеров имеют *Bupleurum fruticosum*, *Jacobaea maritima*, *Fraxinus ornus*, 2 статус –

Clematis flammula, *Quercus ilex*, *Rhamnus alaternus*, 3 статус – *Opuntia engelmannii* var. *lindheimeri*, *Daphne laureola*, *Petrosedum rupestre*, *Laurus nobilis*, 4 статус (потенциально инвазионных видов) – *Berberis aquifolium*, *Ailanthus altissima*.

Комплексный анализ распространения, возрастного спектра, экологических ниш модельных инвазионных видов (*Clematis flammula*, *Quercus ilex*, *Jacobaea maritima*) подтвердил их успешную адаптацию в условиях вторичного ареала в южнобережных экосистемах Крымского полуострова. Виды имеют широкую экологическую нишу по многим факторам, что позволяет им внедряться в антропогенно преобразованные и природные сообщества. Клематис жгучий и дуб каменный демонстрируют активную экспансию с увеличением численности за последние десятилетия, что обусловлено как изменением климата, так и усилением антропогенного воздействия на южнобережье Крыма. Якобея приморская образует стабильные популяции в прибрежных экотопах.

Подготовлены научно-практические предложения по контролю за биологическим загрязнением и оптимизации природопользования на территории заповедника. Для видов-трансформеров (*Bupleurum fruticosum*, *Jacobaea maritima*, *Fraxinus ornus*) рекомендовано точечное механическое удаление в местах массового произрастания (кварталы IX, XII–XV). Для видов с увеличивающейся численностью (*Quercus ilex*, *Clematis flammula*) предложено проведение ежегодного мониторинга и ограничение рекреационной нагрузки в местах их активного внедрения. Особое внимание необходимо уделить проведению мониторинговых исследований по распространению чужеродных видов на территориях, граничащих с заповедником, в том числе на производственных участках и парков Никитского ботанического сада, рекреационных комплексов и населенных пунктов, а также ведению базы данных с GPS-координатами локализаций инвазионных видов для оперативного реагирования и ежегодного обновления информации.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ ПО МАТЕРИАЛАМ ДИССЕРТАЦИИ:

Статьи в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ:

1. Багрикова, Н.А. Об экологической нише *Clematis flammula* в сообществах Южного берега Крыма / Н.А. Багрикова, **О.Н. Резников**, В.В. Корженевский // Экосистемы. – 2025. – № 41. – С. 79-89. – DOI:10.29039/2413-1733-2025-41-79-89
2. Резников, О.Н. Современное состояние популяции *Quercus ilex* L. (Fagaceae) на особо охраняемой природной территории «Мыс Мартыан» / **О.Н. Резников**, Н. А. Багрикова // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 2024. – № 152. – С. 111-122.
3. Багрикова, Н.А. О натурализации *Berberis aquifolium* Purch на территории заповедников Южного берега Крыма / Н.А. Багрикова, З.Д. Бондаренко, **О.Н. Резников** // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 2021а. – № 139. – С. 17-28. – DOI: 10.36305/0513-1634-2021-139-17-28
4. Багрикова, Н.А. Возрастная структура и современное состояние ценопопуляций *Clematis flammula* (Ranunculaceae), натурализовавшегося на территории Крымского полуострова / Н.А. Багрикова, **О.Н. Резников**, Я.А. Перминова // Экосистемы. – 2020. – № 23(53). – С. 152-165. – DOI: 10.13140/RG.2.2.29834.29126
5. Багрикова, Н.А. Об инвазии *Daphne laureola* (Thymellaceae) в растительные сообщества на территории заповедников Южного берега Крыма / Н.А. Багрикова, З.Д. Бондаренко, **О.Н. Резников** // Наука Юга России. – 2021б. – Т. 17, № 3. – С. 72-79. – DOI 10.7868/S25000640210309

Работы, опубликованные в других научных изданиях:

6. Багрикова, Н.А. Адвентивная фракция флоры природного заповедника «Мыс Мартыан»: история и перспективы ее дальнейшего изучения / Н.А. Багрикова, О.Н. Резников // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартыан». – 2014. – Вып. 5. – С. 78-87.
7. Резников, О.Н. Натурализация *Clematis flammula* L. в природных сообществах государственного природного заповедника «Мыс Мартыан» / **О.Н. Резников**, Н.А. Багрикова, Н.В. Зубкова // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. – 2017. – Т. 22, № 5-1. – С. 979-983. – DOI 10.20310/1810-0198-2017-22-5-979-983
8. Перминова, Я.А. Морфологические и морфометрические параметры *Clematis flammula* на особо охраняемых природных территориях Южного берега Крыма / Я.А. Перминова, **О.Н.**

Резников, Н.А. Багрикова // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартьян». – 2020. – Вып. 11. – С. 116-123.

9. Багрикова, Н.А. Наиболее опасные инвазионные виды растений на особо охраняемых природных территориях Горного Крыма / Н.А. Багрикова, Ю.В. Плугатарь, З.Д. Бондаренко, **О.Н. Резников** // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартьян». – 2021. – Вып. 12. – С. 114-148. – DOI 10.36305/2413-3019-2021-12-114-148

10. Никифоров, А.Р. О распространении *Petrosedum rupestre* (L.) P.V. Heath на территории заповедника «Мыс Мартьян» / А.Р. Никифоров, В.В. Папельбу, Н.А. Пшеничников, **О.Н. Резников** // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартьян». – 2023. – Вып. 14. – С. 192-196. – DOI: 10.25684/2413-3019-2023-14-192-196

11. Резников, О.Н. Состав и структура чужеродного компонента флоры особо охраняемой природной территории «Мыс Мартьян» (Крым) / **О.Н. Резников** // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартьян». – 2024. – Вып. 15. – С. 119-132.

12. Резников, О.Н. О распространении *Quercus ilex* L. на особо охраняемой природной территории «Мыс Мартьян» / **О.Н. Резников, Н.А. Багрикова** // Промышленная ботаника. – 2024. – Т. 24, № 1. – С. 164-168. – DOI: 10.5281/zenodo.10937714

Материалы конференций и прочие статьи:

13. Резников, О.Н. Современное состояние и возрастная структура ценопопуляций *Jacobaea maritima* (Asteraceae) на особо охраняемой природной территории «Мыс Мартьян» / **О.Н. Резников, Н.А. Багрикова** // Фитоинвазии: остановить нельзя сдаваться: Материалы всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Москва, 10–11 февраля 2022 года. – Издательство Московского университета: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова Издательский Дом (типография), 2022. – С. 196-203.

14. Багрикова, Н.А. Сообщества с участием инвазионного вида *Clematis flammula* L. в Крыму / Н.А. Багрикова, **О.Н. Резников** // В книге: Российская геоботаника: итоги и перспективы (к 100-летию Отдела геоботаники БИН). – Материалы конференции. Санкт-Петербург, 2022 – С. 13-15.

15. Резников, О.Н. Инвазионные виды растений на особо охраняемой природной территории «Мыс Мартьян» (Крым) / **О.Н. Резников, Н.А. Багрикова** // Горные экосистемы и их компоненты: Материалы VIII Всероссийской конференции с международным участием, посвященной Году науки и технологий в Российской Федерации, Нальчик, 20–25 сентября 2021 года. – Нальчик: ФГБУН "Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН", 2021. – С. 142-143.

16. Багрикова, Н.А. Структура ценопопуляций натурализовавшегося в Крыму *Clematis flammula* L. / Н.А. Багрикова, **О.Н. Резников, Я.А. Перминова** // Растительное разнообразие: состояние, тренды, концепция сохранения: Тезисы докладов Всероссийской конференции с участием иностранных ученых, Новосибирск, 30 сентября–03 октября 2020 года. – Новосибирск: Академиздат, 2020а. – С. 25.

17. Plugatar, Yu.V. Nature Reserve "Cape Martyan" is an unique sub-mediterranean landscape in the southern coast of the Crimea / Yu. V. Plugatar, E.S. Krainyuk, I. S. Sarkina [et al.] // Agrosym2017 : Book of Abstracts, Jahorina, 05–08. 10 2017 / Editor in chief Dušan Kovačević; Tehnical editors: Sinisa Berjan, Milan Jugovic, Noureddin Driouech, Rosanna Quagliariello. – Jahorina: East Sarajevo =Istočno Sarajevo: Faculty of Agriculture =Poljoprivrednifakultet, 2017. – P. 887.

18. Багрикова, Н.А. Особенности и перспективы изучения адвентивных видов растений заповедника «Мыс Мартьян» / Н.А. Багрикова, Е.С. Крайнюк, **О.Н. Резников** // Инвазионная биология: современное состояние и перспективы: Материалы рабочего совещания, Москва, 10–13 сентября 2014 года. – Москва: ООО "МАКС Пресс", 2014. – С. 12-17.