

На правах рукописи

КОСТИН СЕРГЕЙ ЮЛЬЕВИЧ

**ОРНИТОКОМПЛЕКСЫ КРЫМА:
ФОРМИРОВАНИЕ, СТРУКТУРА, ДИНАМИКА, ОХРАНА**

1.5.15.– Экология (биологические науки)

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
доктора биологических наук

Махачкала – 2024

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки
«Ордена трудового Красного знамени Никитский ботанический сад –
Национальный научный центр РАН»

Научный консультант: **Лебедева Наталья Викторовна**
доктор биологических наук, профессор, заслуженный эколог
РФ, главный научный сотрудник лаборатории орнитологии и
паразитологии ФГБУН «Мурманский морской биологиче-
ский институт РАН»

Официальные оппоненты: **Бёме Ирина Рюриковна**
доктор биологических наук, профессор кафедры зоологии
позвоночных биологического факультета ФГБОУ ВО «Мос-
ковский государственный университет имени
М.В. Ломоносова»

Артемьев Александр Владимирович
доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник ла-
боратории зоологии Института биологии – обособленного
подразделения ФГБУН «Карельский научный центр РАН»

Маловичко Любовь Васильевна
доктор биологических наук, профессор кафедры зоологии
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный уни-
верситет – Московская сельскохозяйственная академия име-
ни К.А. Тимирязева»

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Бурятский государст-
венный университет имени Доржи Банзарова»

Защита состоится « 31 » октября 2024 г. в 10-00 часов на заседании дис-
сертационного совета Д 002.276.ХХ (24.1.477.02) при Федеральном государственном бюд-
жетном учреждении науки «Дагестанский федеральный исследовательский центр Россий-
ской академии наук» по адресу: Республика Дагестан, 367000 г. Махачкала, ул. М. Гаджиева,
45, e-mail: dsdfitsran@mail.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБУН «Дагестанский
федеральный исследовательский центр РАН» по адресу: 367000, Республика Дагестан,
г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45; адрес сайта <http://dncran.ru>, а также на сайте ВАК
Минобрнауки РФ: vak.minornauki.gov.ru.

Автореферат разослан « ____ » _____ 2024 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
кандидат биологических наук

Садыкова Гульнара Алиловна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Понимание причин и последствий долговременных изменений в природной среде является важнейшей актуальной задачей современной науки, решение которой необходимо для эффективного ответа российского общества на большие вызовы с учетом взаимодействия человека и природы на современном этапе глобального развития (Стратегия..., 2016). Установлено, что изменение климата в XXI в. повлияло на три уровня биоразнообразия: экосистемный, видовой и генетический (Zhang et al., 2022). Доказано, что необходимым условием нормального функционирования экосистем является достаточный уровень природного разнообразия (Hong et al., 2022; Isbell et al., 2023). Особую актуальность и мировую значимость имеют исследования по инвентаризации биоты, периодически проводимые на обширных географических выделах, по изучению формирования, динамики и других особенностей фаунистических комплексов. Актуален вопрос о пределах устойчивости природных сообществ. В трансформированных, в сравнении с природными, экосистемах в первую очередь меняются видовой состав и структура фаунистических комплексов, элементы экологии и этологии животных. Изменения такого рода служат индикаторами состояния окружающей природной среды, устойчивости и сбалансированности функционирования экосистем.

Зная причины тех или иных изменений, можно прогнозировать направление и скорость динамики экосистем в условиях усиления антропогенной нагрузки и глобальных климатических изменений. В качестве контролируемых показателей в системе подобного мониторинга обязательен анализ динамики численности и распространения животных. В связи с этим выбор группы живых организмов, подлежащей мониторингу, является крайне важным. В качестве традиционной модели используют птиц, являющихся индикаторами многих явлений, протекающих в экосистемах на этапах экологической трансформации среды, и играющих существенную роль в балансе общих процессов в природе (Завьялов и др., 2003, 2009; Gregory et al., 2009; Шляхтин и др., 2014; Mekonen, 2017; Trautmann, 2018 и др.).

Фауна любого естественно ограниченного региона уникальна, поэтому Крымский п-ов, расположенный между обширными морскими пространствами и степями юга Европы, является уникальным полигоном для изучения влияния естественных факторов и хозяйственной деятельности человека на динамику фауны и сообщества птиц. Крым характеризуется разнообразием природных условий, что связано со сложностью геолого-морфологического строения, эффектами, возникающими на контактах умеренного и субтропического поясов, суши и моря, гор и равнин. Сочетание высокого ландшафтного и биологического разнообразия с одной стороны и многовековая история хозяйственного освоения региона, с другой, определяет возможность детального анализа роли и значения естественных и антропогенных факторов в распределении и популяционной динамике птиц в современных условиях (Трансформация ландшафтов ..., 2010; Ена, 2012).

В связи с этим историческая реконструкция динамики живого покрова и региональные эколого-фаунистические исследования имеют не только теоретическое, но прикладное значение, поскольку позволяют разрабатывать практические рекомендации для рационального использования и охраны природы региона. Объектом исследований являются орнитокомплексы Крыма, которые под действием различных факторов меняют свою структуру и пространственное распределение во времени.

Степень разработанности темы. К настоящему времени накоплен обширный фактический материал о составе фауны и распределении орнитокомплексов на Крымском п-ове. Современный этап изучения птиц Крыма отличается динамичностью. Основными направлениями работ были мониторинг видовой состава, миграций и распределение фоновых и редких видов. Тем самым были заложены основы регионального орнитологического мониторинга. Продолжены биоценотические исследования влияния трофических, фитоценотических, биотопических факторов на комплекс параметров состояния популяций отдельных видов и эколого-фаунистических группировок. При этом комплексные исследования птиц Крыма с использованием современных методов и подходов, в том числе фауногенетический

анализ, зоогеографическое районирование, анализ процессов адаптации видов, вековой динамики фауны и орнитокомплексов региона, *не проводились*.

Цель исследования: установить закономерности формирования, динамики, дифференциации и пространственно-временного распределения орнитокомплексов Крымского полуострова для определения вектора фауногенеза и обоснования концептуальных положений охраны птиц.

Задачи исследований:

1. Провести ревизию современного состава фауны, выявить особенности экологической, фенологической структуры и сезонного распределения птиц.

2. Проанализировать состав и структуру орнитокомплексов Крыма и получить новые знания об особенностях их формирования и пространственно-временного распределения в голоцене.

3. Установить ведущие факторы, влияющие на динамику орнитокомплексов, дифференциацию видов на градиентах факторов среды и определить вектор фауногенеза в среднесрочной перспективе.

4. Выявить особенности зонально-биотопического распределения видов и эколого-фаунистических группировок, установить зоогеографические связи и провести орнитогеографическое районирование Крымского п-ова.

5. Разработать концептуальные положения и стратегию охраны птиц Крыма.

Научная новизна. Выполнена ревизия видового состава и составлен конспект современной фауны птиц Крыма. Впервые на основании анализа рецентной фауны и распределения орнитокомплексов выявлены стратегии и направления адаптации птиц основных экологических групп трансформированных степных и горных экосистем Крыма. Прослежены изменения в населении птиц за последние 200 лет и определены их тенденции. Получены новые знания по распространению, динамике численности, зонально-биотопической приуроченности, фенологии, биоценотическим связям птиц. Показана высокая пластичность некоторых видов в антропогенно трансформированных местообитаниях региона и освоение птицами новых экологических ниш – гнездовых и трофических. Выполнено орнитогеографическое районирование Крымского п-ова. Разработаны теоретические положения и определена методологическая основа контроля состояния орнитокомплексов и охраны редких и находящихся под угрозой исчезновения видов Крыма.

Теоретическая и практическая значимость. Исследование вносит вклад в развитие представлений и теории функционирования островных экосистем, экологических ниш, понимание процессов динамики видового и ценотического разнообразия крупного региона на примере изучения птиц Крыма, а также открывает возможности для формирования нового взгляда на развитие фауногенеза изолированных территорий. Существенно дополнены представления об особенностях экологических адаптаций птиц и тенденциях развития их популяций во времени и пространстве. Исследование имеет фундаментальное и прикладное значение, соответствует приоритетам Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации (2016), направлению детализированного плана к Программе фундаментальных научных исследований в РФ на долгосрочный период 2021–2030 гг. (2020).

Разработана концепция стратегии охраны видов на основе экологического, фауногенетического, зоогеографического анализа и орнитогеографического районирования Крыма. Новые данные по редким и исчезающим видам птиц включены в Красные книги Республики Крым (2015) и города Севастополь (2018). Результаты исследований дополняют знания по экологии птиц фауны России, включены в сводку «Птицы России и сопредельных регионов» в раздел «Пеликанообразные, Аистообразные» (2011), легли в основу соответствующих разделов научных обоснований по созданию ООПТ федерального (Опукского, Казантипского природных заповедников) и регионального (НПП Сивашский) значений, использованы при разработке программы формирования экосети АР Крым. Данные о численности, пространственной, сезонной и экологической дифференциации фауны и населения птиц Крыма будут востребованы при составлении региональных планов действий по уязвимым видам, в прак-

тике ведения природоохранной деятельности, прогнозировании численности птиц в регионе в интересах лесного, охотничьего и рыбного хозяйства. Результаты работы использованы в курсах лекций и практических занятиях по орнитологии, зоологии позвоночных, зоо- и биогеографии, экологии животных, охраны природы ВУЗов.

Методология и методы исследований. Методологической основой разработки вопросов формирования, динамики, распределения и адаптации видов и орнитокомплексов в меняющихся условиях среды являются положения теории экологических ниш (Пианка, 1981; Хлебосолов, 1996, 2002); регионального фауногенеза, теоретические основы островной биогеографии, положения системной концепции биологического разнообразия, концепции фаунистических и историко-фаунистических комплексов (Никольский, 1947; MacArthur, 1971; Белик, 2000; Завьялов и др., 2004в; Лебедева и др., 2004). Основой для разработки региональной стратегии охраны видов и орнитокомплексов вместе с концептуальными и методическими положениями теории сохранения редких видов (Флинт, 2004) является мониторинг и прогноз тенденций динамики орнитокомплексов (Завьялов и др., 2004в), анализ историко-фаунистических комплексов и орнитогеографическое районирование Крымского п-ова.

Положения, выносимые на защиту:

1. Рецентная фауна птиц Крыма, включающая 329 видов, установленная на основании ревизии, отличается отсутствием некоторых видов, обитающих в сопредельных регионах, особенностями в фенологическом спектре, сезонном распределении, значительным долевым участием лимнофилов и дендрофилов в экологической структуре. Островное положение Крыма в Азово-Черноморском регионе определяет тесные связи полуострова с регионами Древнего Средиземья.

2. Фауногенетическая структура орнитокомплексов сформировалась в голоцене в результате парагенетического взаимодействия естественных (колебание уровня моря, вековые климатические циклы, ландшафтное разнообразие) и антропогенных факторов. Ландшафтное и биотопическое разнообразие полуострова определяет мозаичное пространственное распределение значительного количества эколого-фаунистических группировок.

3. Ведущими факторами, влияющими на динамику орнитокомплексов в современный период позднего голоцена, являются гидро- и лесомелиорация, которые в комплексе с изменениями в климатическом тренде определили увеличение количества видов Номадийского типа фауны и тропического генезиса и перераспределение видов неморальных комплексов Европейского и Евро-Китайского типов фаун. Основной вектор динамики орнитокомплексов Крыма направлен на сокращение видового разнообразия, синантропизацию населения птиц, изменение соотношения и доминирования видов в эколого-фаунистических группировках.

4. Теоретической основой охраны видов является прогноз тенденций динамики орнитокомплексов, стратегия сохранения раритетной фракции и ее анализ по историко-фаунистическим комплексам, а также орнитогеографическое районирование Крымского п-ова. К приоритетным задачам охраны птиц Крыма относится разработка мер по сохранению реликтовых и ортоселекционных таксонов.

Личный вклад соискателя является определяющим. Постановка цели и задач исследований, выбор методов и подходов, планирование исследований, анализ научной литературы, обобщение, анализ и интерпретация результатов выполнены автором лично. Часть экспедиционных выездов проведена совместно с коллегами из научных институтов и учебных учреждений.

Связь работы с научными программами, планами, темами. Исследования проводились в рамках НИР и госзаданий ФГБУН «Никитского ботанического сада – Национального научного центра РАН» (НБС-ННЦ), а также при поддержке грантов по международным проектам Programme of Wetlands International (2003, 2009, 2012), «Грифы в Крыму» (2002-2009).

Степень достоверности и апробация работы. Достоверность результатов и обоснованность научных положений подтверждены объемом проанализированных литературных данных, многолетних полевых и камеральных исследований, репрезентативностью выборок,

применением современных статистических методов анализа, критериев оценки, соответствующего программного обеспечения.

Результаты исследований и основные положения работы представлены в научных отчетах за 1996–2023 гг. и ежегодно докладывались на заседаниях отдела охраны природы и природных экосистем НБС-ННЦ, обсуждались на заседаниях Ученого Совета НБС-ННЦ, обнародованы на *международных* («Гори і люди у контексті сталого розвитку» (Рахів, 2002); V International Conference «Anthropization an den vironment of rural settlements» (Ужгород, 2005); «Збереження водно-болотного та наземного біорізноманіття на сільськогосподарських землях за допомогою оптимізації ландшафтів» (Київ, 2005); «Значення та перспективи стаціонарних досліджень для збереження біорізноманіття» (Пожижевська, 2008); XII орнитологическая конференция Северной Евразии (Ставрополь, 2006); III конференция «Хищные птицы Украины» (Кривой Рог, 2008); I орнитологическая конференция «Птицы и сельское хозяйство: современное состояние, проблемы и перспективы изучения» (Москва, 2016); VII конференция Рабочей группы по соколообразным и совам Северной Евразии (Сочи, 2016); «Актуальные проблемы ботаники и охраны природы», посвященной 150-летию со дня рождения профессора Г.Ф. Морозова (Симферополь, 2017); II Международная орнитологическая конференция «Процессы урбанизации и синантропизации птиц» (Ялта, 2021); *всероссийских* («Устойчивое развитие особо охраняемых природных территорий» (Сочи, 2016); «Актуальные проблемы охраны птиц», посвящённая 25-летию Союза охраны птиц России (Москва, 2018); II Всероссийский орнитологический конгресс (Санкт-Петербург, 2023), *региональных* («Заповедники Крыма» (Симферополь, 2001, 2002, 2005, 2007, 2009; 2016); «Заповедное дело в Крыму – 2010». Оценка состояния биоразнообразия и разработка проекта локальной экологической сети Восточного Крыма (Карадаг, 2010); «Заседания Азово-Черноморской орнитологической рабочей группы» (Одесса, 2000; Николаев, 2003; Симферополь, 2004; Алтагир, 2005; Ялта, 2009) конференциях, съездах, симпозиумах, посвященных изучению антропогенно-нарушенных экосистем, сохранению биологического и ландшафтного разнообразия, а также в рабочих совещаниях и общественных слушаниях по проектам: «Современное состояние Сиваша» (Киев, 2000), «Виденье Сиваша: прошлое, настоящее, будущее» (Мелитополь, 2004), «Оценка социально-экономической ситуации в Присивашском регионе» (Симферополь, 2004), «Black Sea Programme of Wetlands International» (Симферополь, 2005), «Устойчивое развитие Сивашского региона» (Симферополь, 2005), «Грифы в Крыму» (Симферополь, 2004, 2009).

Результаты исследований по теме диссертации опубликованы в 124 научных работах, из них 17 в статьях в изданиях, рекомендованных ВАК РФ; а также в 11 монографиях. В Красных книгах Украины (2009), Республики Крым (2015), города Севастополя (2018) представлено 25 очерков.

Объем и структура работы. Общий объем диссертации – 478 страниц, в том числе 297 страниц основного текста. Работа состоит из введения, семи глав, заключения, списка использованных источников, включающего 904 наименования, из них 147 латиницей, и пяти приложений, изложенных на 61 странице. Работа проиллюстрирована 22 таблицами, 111 рисунками.

Благодарности. Выражаю признательность руководству и сотрудникам Никитского ботанического сада – Национального научного центра РАН, коллегам из научных учреждений и ВУЗов за плодотворное участие в совместных экспедициях, за дискуссию и участие в обсуждении результатов моих исследований, членам семьи и друзьям за поддержку и помощь.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Глава 1 Основные направления исследований и состояние изученности птиц Крыма

Проанализированы основные направления изучения птиц в разных регионах, в том числе в Крыму, с применением традиционных и современных методов и подходов.

Результаты инвентаризации региональной авифауны в XIX в. обобщил А.М. Никольский (1891/1892). Последующие 30 лет охватывает «Ревизия крымской орнитофауны» (Pusanow,

1933), анализ сведений за 1940–1970-е гг. приведен в сводках Ю.В. Костина (1969, 1983). За последние десятилетия была дважды проведена ревизия авифауны полуострова (Костин, 2006, 2020г); сведения о птицах Крыма представлены в научно-популярном издании М.М. Бескаравайного (2012).

Традиционными направлениями региональных исследований являются: изучение водно-болотных угодий, сухо-степных, лесных, скальных биотопов равнинного и горного Крыма, редких видов, миграций, зимовок и сезонных особенностей населения птиц, питания фоновых видов. Им посвящены работы крымских ученых (Б.А. Аппак, М.М. Бескоровайной, В.Е. Гиригосов, А.Б. Гринченко, И.Л. Евстафьев, С.Ю. Костин, В.В. Кучеренко, С.П. Прокопенко, И.А. Сикорский, Н.А. Тарина, Н.Н. Товпинец и др.), сотрудников Азово-Черноморской орнитологической станции (Ю.А. Андрищенко, Б.А. Гармаш, П.И. Горлов, Е.А. Дядичева, В.В. Кинда, В.М. Попенко, В.Д. Сиохин, И.И. Черничко и др.), а также разных учреждений Украины и России (А.С. Боголюбов, В.В. Ветров, С.В. Домашевский, Н.Л. Клестов, Е.А. Коблик, В.А. Костюшин, Ю.В. Милобог, А.А. Мосалов, М.А. Осипова, В.И. Пилюга, В.И. Стригунов, А.Н. Цвелых и др.). Анализу антропогенной трансформации авифауны также уделялось внимание (Ю. Костин, Дулицкий, 1999), в последние годы этому вопросу посвящён ряд обобщающих исследований (Костин, Тарина, 2016; Костюшин и др., 2016; Тарина, Костин, 2018; Костин, 2018б, 2019а–в, 2020а, в).

Результаты исследований распределения орнитокомплексов, зонально-биотопического деления Крыма в целом, а также отдельных его районов представлены в немногочисленных работах (Пузанов, 1933; Даль, 1958; Ю. Костин и др., 1999; Бескаравайный, 2001). Ряд эндемичных подвидов птиц был описан по результатам обработки музейных фондов (Menzbier, Sushkin, 1913; Молчанов, 1916; Бутурлин, Дементьев, 1936; Дементьев, 1937; Портенко, 1954, 1960; Волчанецкий, 1962; Mauersberger, 1971; Лоскот, 1976, 1981). В последние десятилетия появился ряд публикаций с первоописанием эндемичных подвидов или подтверждением валидности ранее описанных (Редькин, 2001, 2003, 2015; Редькин, Коновалова, 2005; Тайкова, Редькин, 2014, 2015; Tajkova, Red'kin, 2013, 2014; Тайкова, 2016; Жигир, Редькин, 2020). Зоогеографическое положение Крыма обсуждается в работах А.М. Никольского (1909), А. Семенова-Тян-Шанского (1936), И.И. Пузанова (1938, 1949), Н.Н. Щербака (1988), В.П. Белика (2013). Генезис авифауны полуострова является одним из спорных и нерешенных вопросов. Результаты палео-орнитологических исследований авифауны Крыма представлены в ряде публикаций (Тугаринов, 1937; Воинственский, 1960, 1963, 1965, 1967; Бурчак-Абрамович, 1977; Baryshnikov, Potapova, 1992; Цвелых, 2018; Лопатин и др., 2019; Зеленков, 2022, 2023).

Глава 2 Материалы исследований и методологические подходы

В основу работы положены личные наблюдения с 1985 по 2022 гг., материалы фондовых хранилищ: Зоомузеев Харьковского (Девятко, Джамирзоев, 2008) – 923 и Киевского университетов – 340; Национального научно-природного музея НАН Украины (Пекло, 1997а, б, 2002, 2008) – 5480 регистраций, материалы «Летописи природы» заповедников, семейный архив, содержащий составленную Ю.В. Костиным картотеку экспозиции музея Крымского заповедника (84 вида птиц), крымские сборы из фондов Зоомузея МГУ им. М.В. Ломоносова и Зоологического института РАН (1034 записи). Вся доступная литература обработана до 2023 г.

Учеты птиц проведены общепринятыми методами автомобильных и пеших маршрутов (Наумов, 1963; Численность и размещение ..., 2000) на стационарах (заповедники «Мыс Мартыан», «Лебяжьи острова», «Опукский», «Казантипский», «Крымский»), во время экспедиционных выездов в рамках научной тематики Мелитопольского педагогического университета (1985–1989 гг.), НБС-ННЦ (1990–2000 гг., 2007–2023 гг.), Крымского федерального университета (2002–2005 гг.). Дополнительный материал получен при выполнении работ по грантам и природоохранным проектам в Каркинитском заливе, Присивашье, на Тарханкутском и Керченском п-вах (1998–2010), а также в горной части Крыма (2001–2008 гг.). Исследованы все зональные ландшафты и основные азональные выделы полуострова. Проведены

но 1415 экспедиционно-экскурсионных суток во все фенологические периоды года, большая часть которых относится к гнездовому периоду (67%) и миграциям (25%). Общая длина автомобильных и пеших маршрутов составила 31 тыс. км.

Методологической основой разработки вопросов регионального фауногенеза являются теоретические основы островной биогеографии (MacArthur, 1971), положения системной концепции биологического разнообразия, в которой видовой уровень рассматривается как базовый, а на ограниченных территориях – представляющие вид местные популяции (Лебедева и др., 2004). *Орнитокомплекс (орнитоценоз)* согласно «концепции фаунистических комплексов» определяется как совокупность видов птиц, связанных общностью своего развития в одной ландшафтно-географической зоне (Никольский, 1947). Термин «*биотоп*» трактуется как отдельный ландшафтный комплекс, используемый животными в качестве постоянной среды обитания. Биоценотическая специфика фаунистических комплексов проявляется посредством выявления *эколого-фаунистических группировок* – совокупность видов животных, адаптированных к обитанию в определенном зональном или интразональном биотопе (Белик, 1992). Экологические группы дифференцируют на кампофилов, дендрофилов, лимнофилов, склерофилов, заселяющих соответствующие биотопы. Географогенетический анализ проведен на основе выделения типов фаун Палеарктики по Б.К. Штегману (1938) и классификации фаунистических комплексов по разработкам В.В. Кучерука (1959); В.П. Белика (1992, 2006, 2013). Для выявления зоогеографических связей Крыма проведен анализ гнездовой авифауны 15 регионов Западной Палеарктики, представляющих различные зональные фаунистические типы. Орнитогеографическое районирование Крыма выполнено по результатам сравнения видового разнообразия, доминирования определенных эколого-фаунистических группировок и наличия специфических видов, гнездящихся в зонально-биотопических выделах с учетом схем районирования западной Палеарктики, построенных на ландшафтно-географическом принципе (Мензбир, 1882; Гептнер, 1936; Кузнецов, 1950; Беме, 1963; Брунов, 1978; Щербак, 1988).

В понятие «*динамика фауны*» мы включаем не только появление новых видов в её составе, смену их статуса в среднесрочной ретроспективе, но также исследование вопросов регионального фауногенеза, как процесса вековой смены фаунистических комплексов. Для выявления динамики видового состава и эколого-фаунистических группировок птиц, начиная с 1840 г. по настоящее время, были составлены ретроспективные списки авифауны Крыма с выделением 20–50-летних периодов, которые определялись временем подготовки обобщающих сводок: 1840–1890 гг. (Никольский, 1891); 1891–1940 гг. (Браунер, 1899; Puzanow, 1933; Воронцов, 1937); 1941–1970 гг. (Аверин, 1953; Ю. Костин, 1969); 1971–1980 гг. (Ю. Костин, 1983); 1981–2000 гг. (Костин, 2006, 2010); 2001–2021 гг. (Бескаравайный, 2008а, 2012; Костин, 2014б, 2020г, 2021а). Выявление динамики орнитокомплексов под влиянием естественных факторов среды проведено на основе анализа причинно-следственных связей распространения эколого-фаунистических группировок с использованием концепции «историко-фаунистических комплексов» – реликтового, ортоселекционного, миграционного и трансформационного (Белик, 2000; Завьялов и др., 2004в). Эта же концепция положена в основу составления прогноза изменений населения птиц региона на фоне общей цикличности климатических процессов, а также влияния антропогенных факторов.

На рисунке 1 показана схема взаимосвязей основных структурных элементов комплексного анализа фауны и орнитокомплексов. Адаптация видов в изменяющихся условиях среды во времени и пространстве рассмотрена в соответствии с концепциями экологических ниш (Hutchinson, 1957, Пианка, 1981; Schoener, 1989; Хлебосолов, 1996, 2002 и др.).

Теоретической основой охраны фауны являются концептуальные положения стратегии сохранения редких видов (Флинт, 2002), базирующиеся на выявлении их биологических параметров. К концептуальным аспектам присвоения виду той или иной категории редкости относятся: наличие угрозы существования вида на данной территории и выраженные негативные тенденции в популяционной динамике (численность, фрагментация ареала), отмеченные в течение 10–20 лет (Присяжнюк и др., 2012; Костин, 2017а, б, 2022). Созологиче-

ский статус дан по Красным книгам – Российской Федерации (2021), Республики Крым (2015) и города Севастополь (2018). Категории статуса раритетности обозначены тремя индексами, согласно Красной книге РФ (2021).

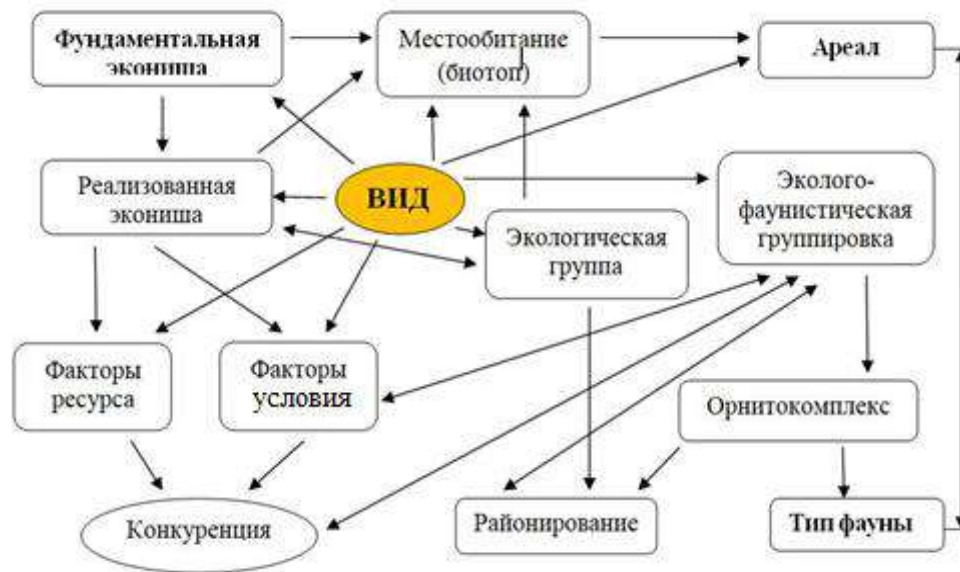


Рисунок 1 – Основные элементы комплексного анализа фауны и орнитокомплексов Крыма

Таксономический порядок и номенклатура соответствуют списку Е.А. Коблика, В.Ю. Архипова (2014) с учетом данных периодически обновляемого онлайн-ресурса на сайте Зоологического музея МГУ (https://zmmu.msu.ru/files/publications/fauna-ptic-stran-severnoj-evrazii_3.pdf). Статистическая обработка данным при многомерном анализе выполнена с помощью пакетов программ MS Excel 2010, Statistica 10, Past 3.26.

Глава 3 Ландшафтная и зонально-биотопическая дифференциация территории Крымского полуострова

Крымский полуостров представляет собой самый удаленный северо-восточный эксклав природы Средиземноморья (Ена, 2012). Практически островное положение Крыма в центре Азово-Черноморского бассейна в узле сопряжения нескольких зон определяет пространственно-временную неустойчивость ландшафтной структуры, ее изменчивость в историческом и палеогеографическом аспектах (Боков, 2004), а также значительное ландшафтное (Ена, 2008) и биотопическое разнообразие.

В разделе приводится характеристика физико-географического, ландшафтного районирования и зонально-биотопических выделов. Параметры зонально-биотопических выделов даны согласно классификационной схеме, построенной по эколого-ценотическому принципу (Ю. Костин и др., 1999). Выделяются классы биотопов: открытые (А), лесостепные (Б), лесные (В) и околородные (Г). В качестве интразональных приведены биотопы обнажений коренных пород (Д), подземелья (Е) и урбо-селитебные биотопы (Ж). Каждый класс, в свою очередь, дифференцирован на подклассы, группы и подгруппы биотопов, снабженных цифровой кодировкой, использованной при характеристике распределения эколого-фаунистических группировок.

Глава 4 Состав и структура фауны и орнитокомплексов Крымского полуострова

В результате проведенной ревизии доступных литературных источников, архивных материалов и коллекционных фондов установлено, что за всю историю изучения птиц для Крымского п-ова приводятся сведения о 385 видах, в специальной литературе упоминается по разным оценкам от 360 до 374 видов, из которых 9 видов найдены только в ископаемом

состоянии (*тетерев, тундровая, белая куропатки, северная олуша, скальный голубь, клушица, альпийская галка, каменный воробей, снежный вьюрок*). В результате проведенной ревизии установлено, что рецентная авифауна включает 329 видов (Костин, 2021; Kostin, 2022). В её составе не рассматриваются 6 видов (*бородатая куропатка, глухая кукушка, буряя оляпка, певчий сверчок, вертлявая камышевка, скальная овсянка*), указанные явно ошибочно или по недоразумению; 24 «сомнительных» вида (например, *бургомистр, морская чайка, полярная крачка, тонкоклювая кайра* и др.), известных по 1–2 «визуальным регистрациям» в XIX в. и 12 залётных видов в XX в. (например, *морянка, красный коршун, стерх, скалистая ласточка* и др.), которые по современным критериям достоверности их пребывания на полуострове не могут быть включены в список птиц региона. Их дополняют 4 вида, которые, судя по литературе, были добыты в регионе, но отсутствуют в современных хранилищах – *белобрюхий рябок, светлобрюхая пеночка, большая чечевица, красноклювая овсянка*. Исключены два акклиматизированных вида (*кеклик, фазан*) и *белощёкая казарка*, распространившаяся из питомников Аскания-Нова (Kostin, 2022). В комплексный анализ для выявления особенностей состава, структуры, динамики, формирования фауны и орнитокомплексов Крыма не включены 6 видов (*желтозобик, большая горлица, гольцовый конёк, пеночка-зарничка, северный сорокопуд, сибирская чечевица*), известные по 1–2 коллекционным экземплярам (Костин, 2006), а также *саджа, мохноногий сыч, пустынный сорокопуд*, достоверно зарегистрированные в Крыму, но их повторная регистрация маловероятна в ближайшие десятилетия (Kostin, 2022).

Общая характеристика состава, фенологическая и экологическая структура авифауны. В таксономическом спектре 320 видов птиц объединены в 62 семейства из 23 отрядов. Наиболее многочисленны отряды Passeriformes (131 вид), Charadriiformes (64), Anseriformes (30), Accipitriformes (24), которые составляют около 78% фауны Крыма. Отряды Pelecaniformes, Strigiformes, Gruiformes, Falconiformes включают от 7 до 12, остальные – по 1–5 видов. Анализ фаун Крыма и некоторых островов Средиземноморья (Кипр, Корсика, Сардиния) показал сходное доленое участие видов в первых восьми отрядах. Видовое разнообразие птиц снижается от равнинного (94,5% региональной авифауны) к горному (90%) Крыму и от предгорий (88,5%) к горно-лесному поясу (54,8%).

Практически островной характер Крыма, его пограничное положение в средних широтах между Восточной Европой, Средиземноморьем, Кавказом и Передней Азией существенно влияют на характер и масштабы сезонных явлений в жизни птиц. На ограниченной площади полуострова представлены все *фенологические группы*. Преобладают мигранты – 248 видов (77,5% авифауны), из них 137 зимуют, 162 гнездятся; 110 перелётных и 20 пролетных, местные популяции которых оседлы; 36 строго пролетных, 37 оседлых. Гнездятся 193 вида (60,3%) и, вероятно, ещё 8. Зимуют вместе с оседлыми 170 видов (53,1%), из них 63 – регулярно, 42 – редко или спорадично. Прилетают на зимовку 69, встречается только зимой 31 вид. Следствием практически островной изоляции может являться сосредоточение в горах большей части оседлых видов – 27 против 17 на равнине, при том, что общее число гнездящихся в степной зоне больше, чем в горах, а гнездящихся перелётных – 74 против 47 в горах с минимумом в среднегорье – 37 видов. Аналогичная региональная особенность проявляется в группе залётных видов – в предгорье отмечено 28 видов против 7 в среднегорье, при том, что в равнинном и горном Крыму – 32 и 35 вида, соответственно. Выделены группы кочующих (6) и летующих (45) видов (Костин, 2006, 2021а, б).

В *экологической структуре* фауны всего Крыма отмечено одинаковое доленое участие (по 11%) кампофилов, населяющих зональные ландшафты, и склерофилов – обитателей интразональных биотопов (рисунок 2). К гидрофилам относятся *левантский буревестник* и *хотлатый баклан*, обитающие как в горной, так и равнинной частях полуострова. Преобладание лимнофилов (43%) объясняется наличием больших площадей околородных биотопов и островных систем. Субдоминантом являются дендрофилы (34%), что обусловлено существованием значительного горно-лесного массива, а также древесно-кустарниковых биотопов по сухоречьям, руслам рек и балкам, а также лесомелиоративных насаждений в равнинном

Крыму. Отмечена диспропорция в распределении дендрофилов – большее видовое разнообразие этих видов в равнинном Крыму (97,3% состава экогруппы) по сравнению с горной частью (87,3%) и особенно с горно-лесным поясом (78,2%), что связано с формированием во второй половине XX в. лесомелиоративной и ирригационной систем в равнинно-степной зоне (Костин, 2018б, 2019в).

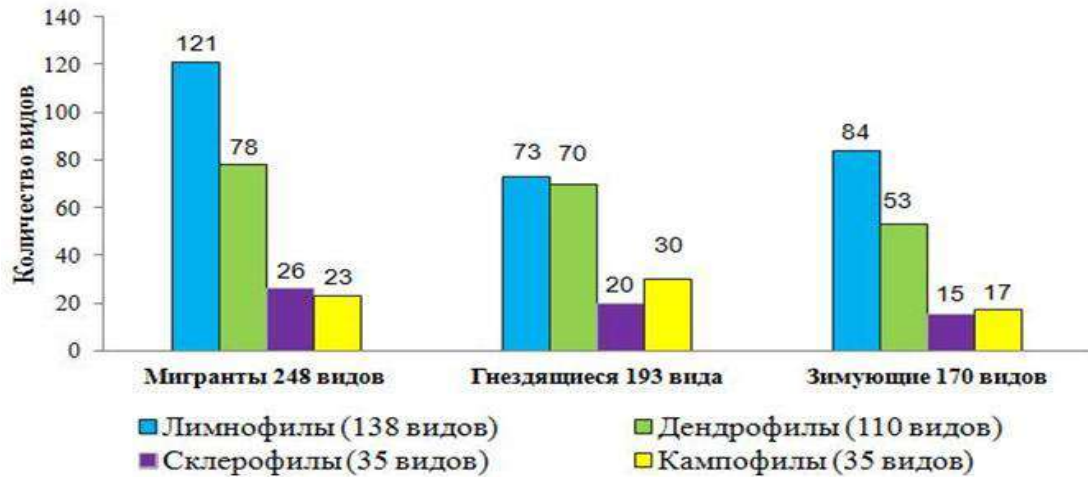


Рисунок 2 – Экологическая структура сезонных комплексов птиц Крыма

Наибольшее количество склерофилов встречается в предгорьях (34 вида: 94,4% состава экогруппы), а также на прибрежных обрывах, в оползневых цирках и оврагах холмисто-рядовых степей Тарханкутского и Керченского п-вов (32: 91,7%). В равнинном Крыму зарегистрирована большая часть лимнофилов (135: 99,3%) и кампофилов (35: 91,6%); меньше в предгорьях (125: 94,7% и 32: 86,5% соответственно) с минимумом в горно-лесном поясе (29,5 и 56,8% соответственно). Безлесные каменистые нагорья (яйлы) и приайлинские обрывы увеличивают экологическую емкость ландшафтов среднегорья и долю участия кампофилов и склерофилов (Костин, 2021б).

Продолжительность *периода гнездования* от наиболее ранней постройки гнезд до самых поздних встреч молодых птиц составляет в Крыму более девяти месяцев – с первой декады января до конца октября. За последние два десятилетия произошло существенное смещение сроков гнездования и весенней миграции на более ранние календарные даты (Костин, 2014б, 2020б). В гнездовой фауне по числу видов (рисунок 2, 3) преобладают лимнофилы (38,1% феногруппы), составляя более половины от всех околородных птиц полуострова. Им немного уступают дендрофилы – 35,5%, минимальное участие принимают склерофилы и кампофилы – 14,7 и 11,2% от состава феногрупп соответственно (Костин, 2021б).

Особенностью *миграционного* периода является более выраженная весенняя миграция по сравнению с осенней, которая длится со второй–третьей декады февраля до первой декады июня. Пик пролета – между серединой марта и серединой мая. Осенняя миграция проходит с конца июня до конца ноября (Андрющенко и др., 1999; 2017; Бескаравайный и др., 1999; Черничко, 2010; Попенко и др., 2003; Костин, Тарина, 2005; Гирагосов и др., 2015; Костин, Кучеренко, 2018 и др.). Полуостровное положение Крыма определяет особенности направления пролета, в частности – «обратный» пролет осенью в северном и северо-западном направлении, а весной – в южном и юго-восточном (Ю. Костин, 1983; Тарина, Костин, 2011; Kostin, 2022). Большая часть мигрантов относится к лимнофилам (48,8%) и дендрофилам (31,7%), которые концентрируются в равнинной части п-ова (таблица 1). Через горы летит минимальное число видов (24,4%) гидрофильных птиц. Это объясняется тем, что многие облетают среднегорье по периферии и регистрируются в предгорьях (Костин, 2021б).

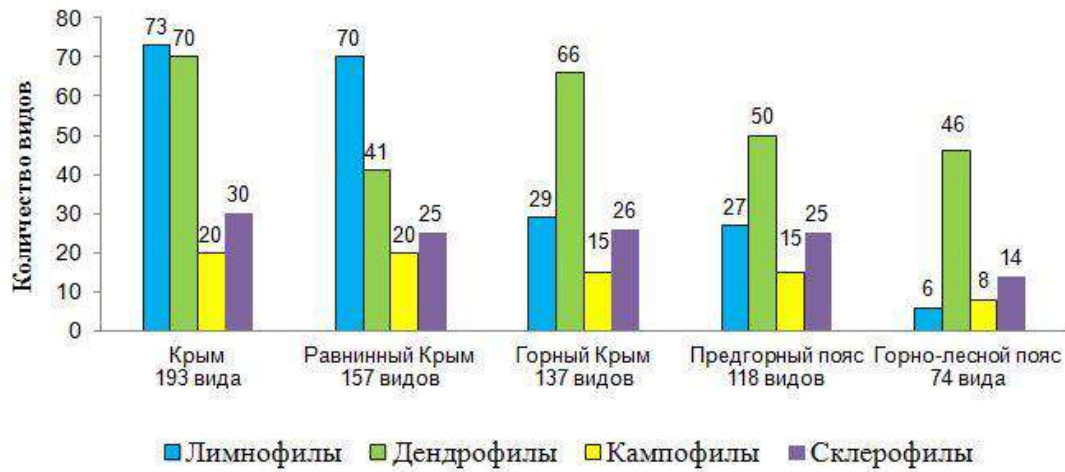


Рисунок 3 – Эколого-географическая структура гнездовой фауны

Таблица 1 – Экологическая структура послегнездовой фауны Крыма

Зоны и пояса	Всего видов	Экологические группы			
		Лимно-филы	Денд-рофилы	Кампо-филы	Скле-рофилы
		136	109	37	35
Мигранты					
Крым	248	121	78	26	23
Равнинный Крым	242	118	76	26	22
Горный Крым:	219	104	68	23	23
Предгорный пояс	218	104	68	23	23
Горно-лесной пояс	123	25	58	18	19
Зимующие					
Крым	170	84	53	15	17
Равнинный Крым	149	77	43	15	13
Горный Крым:	146	67	51	12	15
Предгорный пояс	146	67	51	12	15
Горно-лесной пояс	57	7	39	5	6

Формирование **зимовок** в Крыму проходит с конца сентября до конца ноября, распад – в конце марта–апреле. Из 170 зимующих видов более 40 встречаются здесь нерегулярно, что некоторые авторы (Никольский, 1891; Молчанов, 1906) объясняли мягкостью или суровостью зимы. Большинство имеющихся фактов не подтверждают такую закономерность для лесных и степных птиц. Для таких видов, как *свиристель*, *снегирь*, *четка*, *рябинник*, *белобровик*, *серый сорокопут*, выявлена общая нерегулярность зимовок, крайняя изменчивость сроков прилета, отлета и их численности. Регулярность и массовость зимовок лимнофилов в значительной степени зависит от характера зимы. К особенностям зимнего периода относятся массовые перелеты в связи с резкими похолоданиями и снегопадами. В этих условиях горная часть, и особенно южное побережье, наполняются огромным количеством представителей воробьеобразных. На приморских склонах в такие периоды можно встретить *дроф*, *стрепетов*, *тискульку*, *белолобых гусей*, *бекасов* и пр. (Андрющенко и др., 2012; Костин, 2010, 2014б, 2020б). В береговой зоне и прибрежной морской акватории горного Крыма зимовочные скопления включают 52 вида, из которых 18 встречаются исключительно в пределах данного биотопа (Бескаравайный, Костин, 1999). В равнинном Крыму на зимовке доминируют лимнофилы – 45,5% от общего числа видов фенотипической группы и 92,7% экологической группы. Здесь находятся основные места концентрации гусеобразных (26 видов), из которых самыми многочисленными (в тыс. особей) являются речные утки – до 279 (*кряква* до 80), гуси – 248 (*белолобый гусь* до 45) и чернети (213), а *малый лебедь*, *гуменник*, *пис-*

кулька, серая утка, белоглазый нырок, морская чернеть, большой крохаль относятся к редким. Из 18 видов куликов только *большой кроншнеп, черныш, чернозобик, песчанка, турухтан* будут малочисленными встречаются регулярно. В горном Крыму лимнофилы концентрируются в предгорьях, причем большинство на южном берегу в акваториях и береговой полосе населенных пунктов. Значительную часть склерофилов составляют оседлые виды (76,5% феногруппы). Из 53 видов дендрофилов 27 отмечены на всей территории п-ова, 12 не заходят далее предгорий. Из 15 кампофилов доминируют пять (жаворонки и *просянка*, до 55,3 тыс. ос.). К обычным относятся *полевой лунь, луговой конёк*, а также *дрофа* (до 4–4,5 тыс. ос.), остальные отличаются малочисленностью или спорадичностью (Костин, 2021; Kostin, 2022).

Изменения в фенологических циклах птиц, особенно в сроках периода размножения, формирования и численности зимовочных скоплений, направлениях миграций (Андрющенко и др., 2017; Бескаравайный, Костин, 19996; Кинда и др., 2006; Бескаравайный и др., 2010; Андрющенко и др., 2012, 2013; Гиригосов и др., 2015; Бескаравайный, Гиригосов, 2023), связанные с потеплением климата в Крыму, особенно в последние два десятилетия (Горбунов и др., 2020; Lemeshko et al., 2014; Корсакова, 2018; Kazakov et al., 2019; Ergina, Zhuk, 2019), подтверждают результаты исследований отечественных и зарубежных авторов (Соколов, 2006; Reif et al., 2009; Лебедева, Ломадзе, 2013, 2019; Koschová et al., 2014; Pearce-Higgins et al., 2015; Мельников, 2016; 2021, 2023; Вилков, 2019; Lehtikoinen et al., 2019; Бурский, 2020; Nagy et al., 2022, Halupka et al., 2023 и др.).

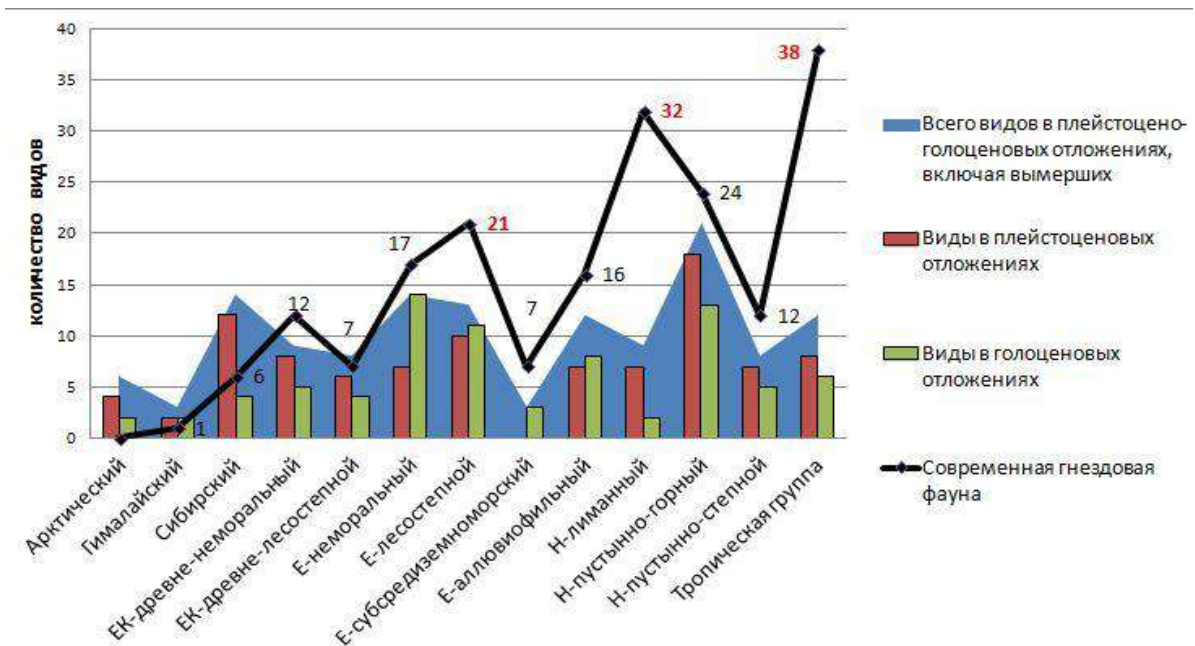
Глава 5 Влияние естественных и антропогенных факторов на формирование и динамику орнитокомплексов Крымского полуострова

В настоящее время в экосистемах Крыма продолжается процесс формирования орнитокомплексов, движимый как естественными, так и антропогенными факторами, действующими в пределах п-ова, на сопредельных территориях и в Европе в целом. На протяжении голоцена природную обстановку региона во многом определяли колебания уровня Черноморского бассейна, эдафо-климатические условия, направленность и интенсивность антропогенных нагрузок.

Формирование и динамика фауны и орнитокомплексов Крыма в голоцене. Исследования ископаемых останков свидетельствуют о том, что фауна Крыма в период Вюрмского оледенения имела все черты ксерофитного перигляциального комплекса, в плейстоценовой фауне присутствовали арктические и альпийские виды (*белая, тундровая куропатки, альпийская галка, клушица* и др.). Присутствие в горно-лесном поясе птиц сибирского горно-таежного комплекса (*московка, клест, чиж*), вероятно, связано с плейстоценовым похолоданием и существованием в Крыму нагорного бореального лесного пояса (рисунок 4). *Московка* и *клект* представлены эндемичными подвидами (Дементьев, 1937; Портенко, 1954, 1960), которые могли расселиться из горно-таежных областей Западной Европы, Карпат и востока Малой Азии, так как характер окраски и морфологические признаки сближают их с западными подвидами.

В древнем голоцене (12–9,8 тыс. л.н.) уровень Черноморского бассейна был ниже современного на 140–120 м (Hiscott et al., 2007; Yanko-Hombach, 2007; Янко-Хомбах и др., 2011). Существование широкой сухопутной связи с Русской равниной, Балканами и Предкавказьем в конце плейстоцена определило возможность массового вселения в пределы изученной территории богатой фауны *склерофильной* экологической группы пустынно-горного комплекса, изначально занимающей только скальные и грунтовые обнажения, которая составляет самый древний элемент миграционного комплекса (таблица 2). Региональная фауна, вероятно, мало отличалась от южнорусской, откуда шла главная волна переселения. Обширные пространства мелководий и объединённых дельтовых комплексов пра-Днестра, пра-Днепра, а также пра-Дона и пра-Кубани с Пра-Салгиром, которые впадали в Азово-Черноморский бассейн на траверзе Гераклеяского и Керченского п-вов были населены богатыми дельтово-маршевыми эколого-фаунистическими группировками лиманного и аллювиофильного орнитокомплексов Номадийского и Европейского типов фаун. Представители наиболее древнего реликтового комплекса, в том числе тропические лимнофилы (*большой баклан, серая, рыжая и большая белая цапли, каравайка, камышиница,*

зимородок и др.) первоначально были связаны с облесенными берегами различных типов водоемов.



Типы фауны: Е – Европейский, ЕК – Евро-Китайский, Н – Номадийский

Рисунок 4 – Представленность фаунистических комплексов птиц в плейстоценовых, голоценовых отложениях и современной гнездовой фауне

В раннем голоцене (9–7,9 тыс. л.н.) в течение *пребореального* потепления широкая связь Крыма с северными Балканами, югом Русской равнины и западным Предкавказьем была утрачена в результате динамичной трансгрессии Азово-Черноморского бассейна. Очевидно, развитие фауны Крыма в дальнейшем определялось согласно положениям равновесной теории островной биогеографии: недавно обособившиеся части суши, являющиеся в прошлом частью материковой суши, теряют виды, пока не установится новое равновесие, соответствующее их размерам (MacArthur, Wilson, 1967; Лебедева и др., 2004).

Действие островного эффекта еще не отразилось на общем богатстве фауны, но первыми проявлениями релаксации фауны стало исчезновение 12 оседлых видов: все тундрово-таежные, большая часть средиземноморских пустынно-горных видов (*клушица*, *каменный воробей* и *снежный выюрок*), ряда высокогорных (*тундряная куропатка*, *беркут*, *альпийская галка*, *рогатый жаворонок* и др.) и некоторых лесных видов, что было обусловлено не только палеоландшафтными изменениями, но также «островной» изоляцией горной части Крыма (Воинственский, 1963; Varyshnikov, Potapova, 1992; Гаврись и др., 2012).

Ортоселекционный комплекс включал сибирские, древне-неморальные, древне-лесостепные, неморальные, лесостепные дендрофильные виды. Основу лесной фауны составляли мезофильные неморальный и древне-неморальный комплексы (рисунок 3), которые формировались в горном Крыму, вероятно, в начале четвертичного периода, преимущественно из Западной Европы по южным горам, частично с Кавказа, о чём свидетельствуют палеонтологические материалы (Воинственский, 1963, 1965; Бурчак-Абрамович, 1977). Многие виды пустынно-горного комплекса (*ласточка*, *воробьи*, *галка*) активно заселяли синантропные местообитания. Это легло в основу зоогеографической близости орнитокомплексов равнинного и предгорного Крыма с регионами Древнего Средиземья (бассейн Тетиса). Основным направлением экологической адаптации лимнофилов в условиях прогрессирующего потепления и аридизации климата было освоение на гнездовании тростниково-рогозовых куртин и сплошных массивов у водоемов в степной зоне.

Таблица 2 – Характеристика временных периодов формирования и динамики орнитокомплексов Крыма в голоцене

Периоды	Климатические тренды	Формирование ландшафтов	Антропогенные факторы	Формирование и динамика фауны и комплексов
Ранний Древний (12-9,8 тыс. л.н.)	Окончание периода Вюрмского оледенения, потепление и увлажнение	Уровень Черноморского бассейна (ЧБ) ниже современного на 140-120 м. Широкая материковая связь Крыма с Румынией, югом Украины, западным Предкавказья.	Влияние факторов практически отсутствуют	Смешанный состав фауны имеет черты ксерофильного перигляциального комплекса. Присутствие сибирского, горно-таежного комплекса, арктических и альпийских видов, формирование пустынно-горного комплекса в скальных и грунтовых обнажениях в горах. Плавневые и аллювиально-луговые группировки на мелководьях в дельтах древних рек и облесенных берегах водоемов.
Ранний (9-7,9 тыс. л.н.)	Прогрессирующее потепление, аридизация	Динамичная трансгрессия ЧБ (до уровня - 20 м), возобновление связи со Средиземноморьем, утрачена связь Крыма с северными Балканами, югом Русской равнины и Предкавказьем.	Промысел (охота, рыболовство), собирательство	Начало релаксации фауны – исчезновение тундрово-таежных, большей части пустынно-горных, ряда высокогорных средиземноморских видов. Основа лесной фауны – мезофильные древне-неморальные, древне-лесостепные, неморальные, лесостепные дендрофильные виды. Расширение ареала склерофильных видов в предгорья, слабое развитие сухо-степной группировки.
Средний (7,7-3,0 тыс. л.н.)	Климатический оптимум в начале, высокий уровень аридизации в середине, в конце – похолодание	Динамичные изменения и развитие ландшафтов в результате формирования зональности, высотной поясности в горах и средиземноморской растительности в предгорьях. Уровень ЧБ превышал современный на 2-3 м	Охота, рыболовство и переход от присваивающей экономики к земледелию, скотоводству.	Доминирование видов лесных и лесостепных комплексов, появление средиземноморских видов, падалищиков. Сформированные пустынно-горный комплекс, аллювиально-луговая группировка.
Поздний (3 тыс. л.н. – наше время)	Чередование аридных и гумидных периодов, в начале – аридизация, в средневековые похолодание, в конце потепление	Снижение континентальности и повышение гумидности. Фанаторийская регрессия и нимфейская трансгрессия ЧБ. Формирование современных контуров полуострова, Азовского моря, образование Сиваша и Арабатской стрелки	Развивающаяся система земледелия, рост численности населенных пунктов и плотности населения. Появление и развитие ярко выраженных антропогенных ландшафтов.	Влияние островного эффекта, общее обеднение фауны, в т.ч. неморальной дендрофильной группировки. Формирование и развитие плавневых, лиманно-островных и лугово-галофитных группировок.

Скорость динамичных изменений и развитие ландшафтов в **среднем голоцене** (7,7–3 тыс. л.н.) определялись высоким уровнем аридизации климата и формированием степной и полупустынно-степной зоны (Смирнова, Турубанова, 2003). В атлантический период или климатический оптимум (7,7–4,6 тыс. л.н.) в горах формируется высотная поясность, на южном макросклоне выделяются предгорный вариант субсредиземноморских ландшафтов, на северном – обширный пояс суббореальных и неморальных лесов (Голубев, Корженевский, 1985; Багрова и др., 2003; Cordova, Lehman, 2005). В равнинном Крыму наряду со степными ландшафтами в обширных долинах рек, развитой овражно-балочной сети были широко распространены байрачные леса (Клюкин, 2006). Благодаря обмену с другими контактными фаунами в Крыму доминировали представители лесных и лесостепных группировок Европейского и Евро-Китайского типов фаун, относящиеся к ортоселекционному комплексу. В голоценовых отложениях предгорий обнаружены останки древне-неморальных (*кративник, ополовник, пищуха*), неморальных (*деряба, горихвостка-лысушка, славка-черноголовка, лазоревка, поползень, зяблик*), лесостепных (*козодой, коноплянка, обыкновенная овсянка*) видов.

Вероятно, к периоду 6–5 тыс. л.н., отличающегося высоким уровнем аридизации, относится формирование средиземноморской растительности на побережье и появление в Крыму видов субсредиземноморского комплекса, о чем свидетельствуют палеоматериалы отложений среднего голоцена: *южный соловей, ястребиная и серая славки*, а также падальщиков – *чёрного грифа* и *белоголового сипа*, так как в слоях позднего палеолита в Крыму отсутствуют их костные останки, столь типичные в отложениях пещер Кавказа (Baryshnikov, Potapova, 1992). Вместе с тем пустынно-степной комплекс, изолированный от европейских степей экологическими преградами, слабо пополнялся новыми элементами. Пустынно-горный комплекс Номадийского типа, пойменно-луговая и аллювиофильно-луговая группировки лесостепного комплекса Европейского типа, были в целом сформированы. К этому периоду, по-видимому, относится появление в фауне Крыма *хохлатого баклана*. Существование у этого пелагического вида средиземноморского подвида свидетельствует о том, что обособление южной части ареала происходило в раннем плейстоцене. Он мог заселить Крым в среднем голоцене после установления связи Черноморского и Средиземноморского бассейнов, формирования юго-западных круговых течений, которые стали приносить к берегам п-ова необходимые трофические ресурсы. Отсутствие островных аккумулятивных систем Присивашья дает основание полагать, что интразональные лиманно-островная и аллювиофильно-галофитная группировки к тому времени еще не были сформированы.

В период глобального раннесуббореального похолодания климата (4,5–3 тыс.л.н.) преобразования природной среды в аридной зоне оценивается как палеоэкологический оптимум (Алешинская и др., 2008). В условиях более сухого и холодного климата (Cordova, Lehman, 2005) происходило опустынивание ландшафтов, что обусловило перестройку структуры степных орнитокомплексов в результате увеличения доли пустынно-степных видов и уменьшения сухо-степной и дендрофильной группировок. Опираясь на палеонтологические и палеогеографические данные, можно предположить, что в среднем голоцене сформировались основные элементы современных орнитокомплексов: в горной части – с преобладанием дендрофильных комплексов Европейского типа фауны, с участием сибирских и средиземноморских элементов; в равнинной – с доминированием лиманных и аллювиофильных комплексов по побережьям и равным участием кампофильных и лесостепных видов в плакорных биотопах центральных части.

К ведущим элиминирующим антропогенным факторам в доагрикультурный период в раннем голоцене относятся промысел (охота, рыболовство), собирательство. Начавшаяся аридизация климата, иссушение почв и ухудшение пастбищных угодий (Андреев, 2002) вероятно, определили в раннем бронзовом веке (5,5–3 тыс.л.н.) переход *от присваивающей экономики* (сбор плодов, корней, охота, рыболовство и др.) *к производящему хозяйству*: земледелию и скотоводству (Краснов, 1971; Подгородецкий, 1988). В среднем голоцене человек осваивает практически весь полуостров, но численность населения оставалась незначительной (Ергина, 2004), основные антропогенные факторы – пастбищная нагрузка и рас-

пашка в равнинном Крыму, а также рубки, расчистки, выпас, пожары – в горной части (Бачинский, Дублянский, 1968 Подгородецкий и др., 1983; Смирнова и др., 2001; Храпунов, 2007) привели к резкому обеднению фауны птиц.

Современные контуры Крымского п-ова начали формироваться в переходное время от *атлантики к суббореалу* (5–4 тыс. л.н.) и закончили в **позднем голоцене** (3 тыс. л.н. – н.в.), который характеризуется чередованием аридных и гумидных периодов, регрессий и трансгрессий Азово-Черноморского бассейна. Во время Фанагорийской регрессии (2,9–2,7 тыс. л.н.) уровень моря опускался, по разным оценкам, на 2–15 м ниже современного (Горячкин, 2006; Дикарёв, 2011), во время последующей Нимфейской трансгрессии (завершившейся около 1,5 тыс. л. н.) уровень достиг современного положения и в дальнейшем происходили только его незначительные флуктуации (Клюкин, 2006). Современный Сиваш и Арабатская стрелка образовались примерно 0,8 тыс.л.н. (Стащук и др., 1964; Подгородецкий, 1988). Эти процессы, очевидно, положительно повлияли на формирование лиманно-островной группировки трансформационного комплекса, состоящей из автохтонных лимнофилов и морских иммигрантов (*речная, чайконосная крачки, чеграва, малый и морской зуйки, кулик-сорока*).

В степи около 3 тыс. л.н. произошел переход от оседлого к кочевому скотоводству, вероятно, связанный с аридизацией климата (Медведев, 1998). В переходной период от суббореала к субатлантике (конец II – начало I тыс. до н.э. – начало железного века) и в античности (по III в. н.э.) в Северо-Западном Крыму и на Керченском п-ове существовали лесостепные ландшафты (Гаврилюк, 1989; Колтухов, 2012; Смекалова, Кутайсов, 2017). С конца I в. до н.э. до III в. н.э. климат был более мягким и благоприятным для сельскохозяйственной деятельности, формируются довольно крупные поселения с более высокой плотностью населения, чем в предшествующий период, возросла нагрузка на природные комплексы; появились ярко выраженные антропогенные ландшафты (Смирнова и др., 2001; Ергина, 2004; Борсук, Веденин, 2016). В IV в. до н.э. в предгорной лесостепи доминировали дубравы, на месте которых в результате длительного (с античности) действия антропогенного фактора (вырубки, выпас скота) до настоящего времени сохранились островные лесные массивы (Лисецкий и др., 2017). Начавшееся в III в. н.э. очередное похолодание способствовало восстановлению природных ландшафтов предгорного и равнинного Крыма. Средневековый климатический оптимум пришелся на X–XIII вв. В малый ледниковый период (XIV– первая половина XVIII вв.) климат становится суровым и характеризуется многоснежностью и многоводностью водоемов (Шнитников, 1957). Поскольку соотношение площадей, занятых степью и лесом, почти не изменялось с античности до середины XVIII в. и степи преобладали над другими угодьями в центральной и северо-восточной частях п-ова (Подгородецкий, 1988) была хорошо представлена сухо-степная группировка кампофилов, а в среднегорье, северо-западном Крыму и Керченском п-ове – лесные и лесостепные орнитокомплексы.

Решительный перелом в истории освоения п-ова в **современный период** позднего голоцена (последние 500 лет) произошел в XVIII в. после присоединения Крыма к России, который до конца XIX в. являлся военно-стратегическим регионом со слабо развитым сельским хозяйством скотоводческого направления в равнинной части и плодово-виноградарского – в северных предгорьях и на южном берегу (Парубец, 2010). Доля распаханых земель к концу XIX в. составляла только 18% от площади сельхозугодий. Интенсивность хозяйственного воздействия на природу п-ова направленно усиливалась, прежде всего, в его равнинной части, вплоть до полного разрушения степного ландшафта в начале-середине XX в. (Котенко, 1996).

Особенности формирования и динамики орнитокомплексов Крыма под влиянием естественных и антропогенных факторов рассмотрены за последние 200 лет, так как первые итоги инвентаризации фауны птиц, а также инструментальные данные по климатическим показателям были получены в XIX в. Исследователи конца XVIII – начала XIX вв. (Габлицль, 1785; Паллас, 1795; Nordman, 1834, 1840) отмечали высокое видовое разнообразие птиц и присутствие некоторых лесных неморальных видов (дятлы – 4 вида, *поползень*), которые в дальнейшем в фауне Крыма не упоминаются (Pusanow, 1933; Ю. Костин, 1983). Формирование орнитокомплексов проходило на фоне циклических изменений климатических факторов. По данным раз-

ных авторов (Парубец, 2009; Холопцев, Парубец, 2014; Нестеренко, 2016; Fedorov et al., 2017; Жук, Ергина, 2018; Корсакова, Корсаков, 2018; Ergina, Zhuk, 2019; Горбунов и др., 2014, 2020; Дегтерев, 2020 и др.) изменение температуры и количества осадков в целом по Крыму, а также в равнинной и горной частях происходит несинхронно и усложняется влиянием местных факторов. В период с 1916 г. до настоящего времени на территории п-ова среднемноголетние значения температуры возрастали в период 1957–1969 гг. и, значительно в 1998–2013 гг., тогда как в 1980–1997 гг. среднегодовая температура менялась преимущественно в сторону понижения. В последнее десятилетие отмечается увеличение температуры. Резкий рост среднегодового значения количества осадков наблюдался в 1957–1969 гг. в равнинном Крыму в пределах гидроморфного ландшафтного уровня, который в 1970–1980 гг., а также в последние 20 лет характеризуется значительным снижением, но незначительным ростом в 1981–1998 гг. В пределах плакорного уровня отмечалась похожая картина, за исключением того, что рост количества выпадающих осадков происходит с 1981 г. по настоящее время.

Изменения в структуре землепользования в первой половине XX в., повышение среднегодовой температуры воздуха в 1940-е гг. способствовали активизации процессов опустынивания северных районов Крыма и обеднения плавневой группировки. Увеличение площади пахотных земель, особенно во второй половине XX в., привело к сокращению количества и численности кампофилов. Агроценозы используются птицами в основном как кормовые биотопы, в них гнездятся не более 13 видов (Костин, 2003). В результате спрямления русел рек и распашки лугов снизилось количество луговых видов (в 1960-х гг. – 5 видов, в настоящее время – 2). Коренная перестройка ландшафтов пустынных и сухих полынно-злаковых степей началась со второй половины XX в. в результате строительства разветвленной ирригационной сети Северо-Крымского канала (СКК). По мере расширения этой сети последовательно шёл процесс формирования и развития плавневых и лиманно-островных фитоценозов (Костин, 2019а, б). Достоверное увеличение абсолютного числа и долевого участия лимнофилов отмечено в целом для Крыма и особенно для его равнинной части за последние 40 лет. Изменение количества видов на гнездовании и зимовках произошло в основном за счет пополнения фауны представителями аллювиофильных и лиманных орнитокомплексов (рисунки 5, 6). Этому способствовало также значительное увеличение среднегодовых температур с конца XX в., особенно в летний период.

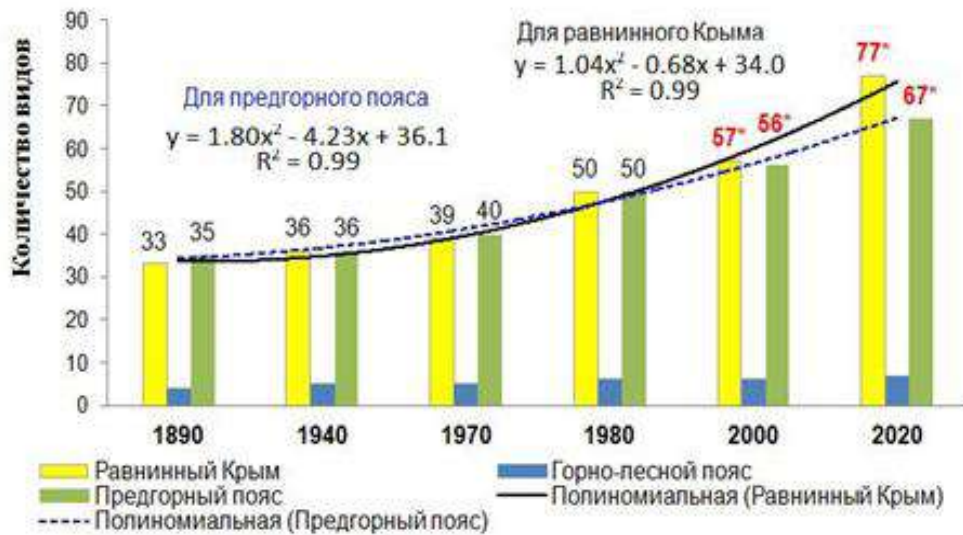


для гнездящихся видов $y = 1.91x^2 - 6.72x + 47.7; R^2 = 0.94$

для зимующих видов $y = 2.25x^2 - 6.49x + 40.6; R^2 = 0.99$

* – достоверные значения, $p < 0,05$

Рисунок 5 – Динамика количества лимнофилов в разные фенологические периоды за последние 200 лет.



* – достоверные значения, $p < 0,05$

Рисунок 6 – Динамика количества зимующих лимнофилов за последние 200 лет в разных природных зонах и поясах Крымского п-ова

Состав и продуктивность кормовых ресурсов в наземных и водных экосистемах в 1990-2000-х гг. отвечали требованиям большинства видов, так как трансформация прибрежно-водных биотопов незначительно повлияла на кормовые ресурсы, при оптимальном состоянии которых конкуренция за них между видами практически отсутствует. Изменения гидрологического режима, структуры землепользования (развитие рисосеяния, прудового хозяйства), увеличение кормовых ресурсов водоемов привели к смене статуса таких видов как *большой баклан* и *розовый пеликан*, которые появившись на гнездовании, активно заселили все пригодные для гнездования биотопы, в том числе аккумулятивные острова. При том, что ядро гнездящихся птиц лиманно-островной группировки осталось неизменным (Костин, 2019а), влияние гидромелиорации проявилось, главным образом, в появлении новых и перераспределении старых гнездовых колоний, а также традиционных кормовых биотопов, расширении спектра питания, повышении межвидовой конкуренции за пригодные для гнездования биотопы. Динамика численности и распределение видов определялись ходом сукцессионных смен растительности. Изучение экологических ниш, в том числе взаимоотношений в поливидовых островных колониальных поселениях чайковых показало, что гнездование на относительно небольших по площади островах и косах большого количества видов, имеющих высокую численность, определяет обострение межвидовой топической конкуренции, так как группы видов занимают сходные гнездовые биотопы. Перекрывание экологических ниш чайковых, а также *большого баклана* и *розового пеликана* происходит в результате конкуренции за факторы-условия (Черничко, Сиохин, 1988; Багрикова, Костин, 2005). Анализ влияния различных факторов на формирование колоний чайковых и *большого баклана* в соответствии с концепцией экологических ниш показал, что наиболее вариabельным является трофический фактор, который обусловлен различной пищевой специализацией видов и их кормовым поведением (рисунок 7).

Анализ динамики гнездовой численности голенастых на Лебяжьих островах и в Присивашье за период 1965–2003 гг. отражает общие закономерности, выявленные при изменении климатических показателей, которые дополняются влиянием антропогенных факторов, в том числе гидромелиорации. Из рисунка 8 следует, что до 1970 г. гнездование голенастых отмечено лишь на Лебяжьих островах, что было обусловлено как увеличением среднегодовых температур и количества осадков, обводнения в период с 1957 до 1970 гг., особенно в гидроморфном уровне, так и формированием плавневых фитоценозов в результате начала действия первой очереди СКК. Период 1980–1990 гг. по климатическим показателям характеризовался как прохладно-влажная фаза и отличался наибольшими показателями продуктивности

и кормовой доступности для птиц в гидроморфном ландшафтном уровне, что привело к перераспределению гнездовых колоний. Плавневые группировки северного Крыма и Присивашья характеризовались наибольшими показателями обилия и видового разнообразия. С 1970 до 1990 гг. на гнездовании появились 18 новых видов лимнофилов, а их общая гнездовая численность выросла в 10 раз. Значительная часть колоний сформировалась в Присивашье, в том числе в результате развития второй и третьей очередей СКК, тогда как гнездовая численность на Лебяжьих островах сократилась. Со второй половины 1990-х гг. по мере увеличения глубины и зарастания водоемов тростником показатели обилия лимнофилов плавневой группировки снижались, поскольку биотопы стали малоприспособленными для их обитания. Увеличение среднегодовых температур, особенно в летние месяцы, а также количества осадков в период с 1998 г. до настоящего времени, вероятно, могло повлиять на некоторый рост количества гнездящихся пар в конце 1990-х гг., в том числе за счет наступления начала гнездования в более ранние сроки (Костин, Тарина, 2004, 2005, Костин, 2019б).

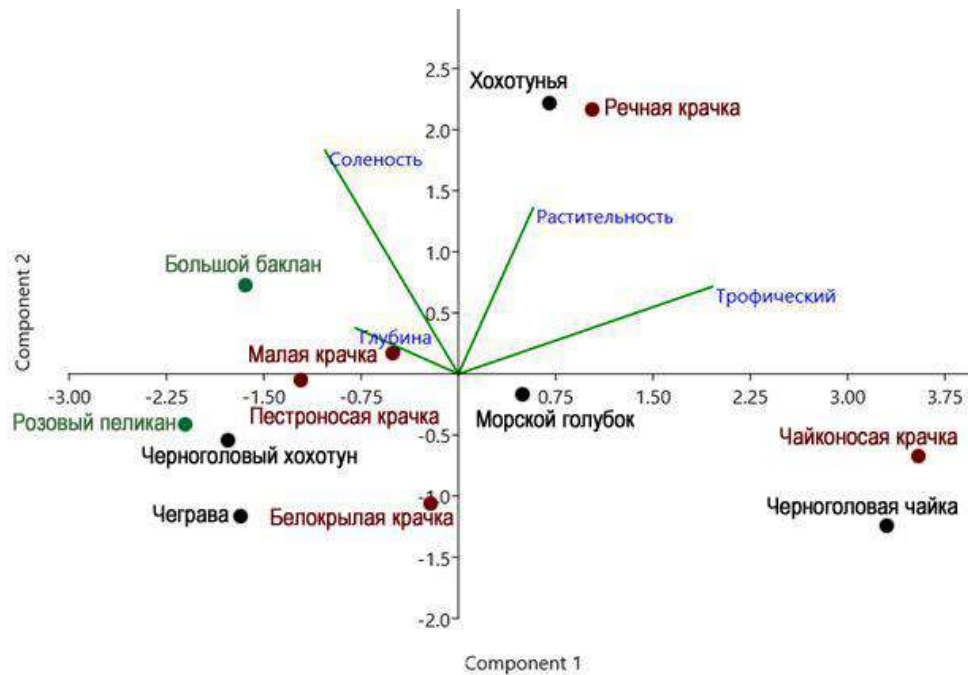


Рисунок 7 – Пространственная дифференциация чайковых на градиентах факторов-условий (глубина, соленость) и факторов-ресурсов (трофический) (Past 3.26)

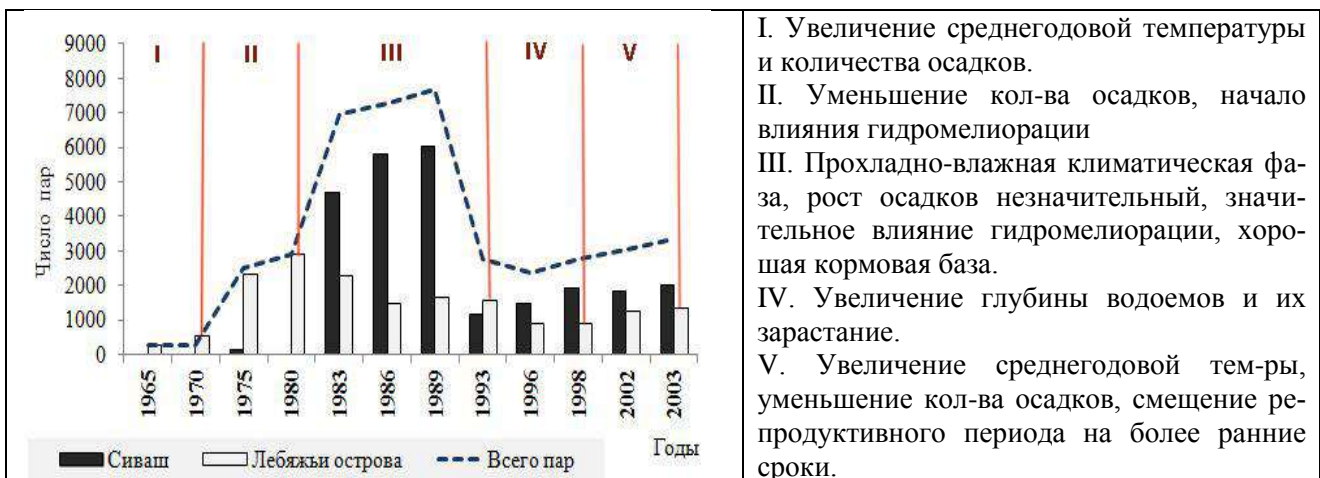


Рисунок 8 – Динамика численности гнездящихся пар голенастых в северном Крыму и Присивашье в 1965-2003 гг.

В начале 2000-х гг. плавневая группировка в Крыму насчитывала 39 видов, из которых 22 ранее на п-ове не гнездились (Костин, 2019б). После прекращения подачи воды по СКК в 2014 г. наблюдалось динамичное сокращение числа гнездовых поселений и общей численности птиц лиманно-островной и плавневой группировок (Тарина, Костин, 2018, 2019). При дальнейшем снижении среднегодового количества осадков и повышении среднегодовой температуры в условиях ксерофитизации прибрежных биотопов можно прогнозировать угасание крымских популяций этой группы лимнофилов, а после возобновления подачи воды по СКК, в том числе развития прудового хозяйства, рисосеяния и восстановления тростниковых сообществ, возможно некоторое увеличение, как количества гнездящихся видов, так и численности этих группировок.

Закономерности динамики видовой разнообразия, численности, распределения выявлены у представителей плавневой группировки. В результате исследований, проведенных со второй половины 1990-гг. до 2010-х гг. на территории Восточного Сиваша, установлено достоверное снижение численности только у *кваквы* ($r = -0,801$, $p = 0,017$) и *каравайки* ($r = -0,824$, $p = 0,012$), которые в 1980-х гг. вместе составляли до 77,4% от общей численности гнездящихся голенастых птиц на Восточном Сиваше. Тенденция к сокращению количества гнездящихся пар выявлена и у других видов: *желтая цапля*, *рыжая цапля*, *большая белая цапля*, *малая белая цапля*. Положительные изменения установлены только для *колпицы* и *серой цапли*. Однако эти тренды не были статистически значимы (Костюшин и др., 2005).

Анализ динамики видового состава, численности, пищевой специализации и поведения, межвидовых отношений колониальных видов голенастых в плавневых группировках в результате изменения условий под влиянием гидромелиорации с позиций концепции экологической ниши показал, что определяющим фактором в формировании и распределении колоний является состояние кормовых биотопов. Пищевая специализация, а также дифференциация видов по разным кормовым биотопам, отличающихся по солености и глубине водоемов, позволяет в максимальной степени использовать факторы-ресурсы при их оптимальном развитии (рисунок 9). *Серая цапля*, являясь полифагом, питающимся на водоемах разной глубины и солености, имеет преимущества среди других видов. Увеличение глубины является лимитирующим фактором для *кваквы*, *колпицы* и *каравайки*, добывающих корм на мелководьях. Увеличение солености воды положительно влияет на численность *колпицы*. Состояние водных биотопов не оказывают влияния на численность популяций *рыжей* и *желтой* цапель, поскольку они являются энтомофагами, питающимися в наземных экотопах (Костин, Тарина, 2004, Багрикова, Костин, 2005).

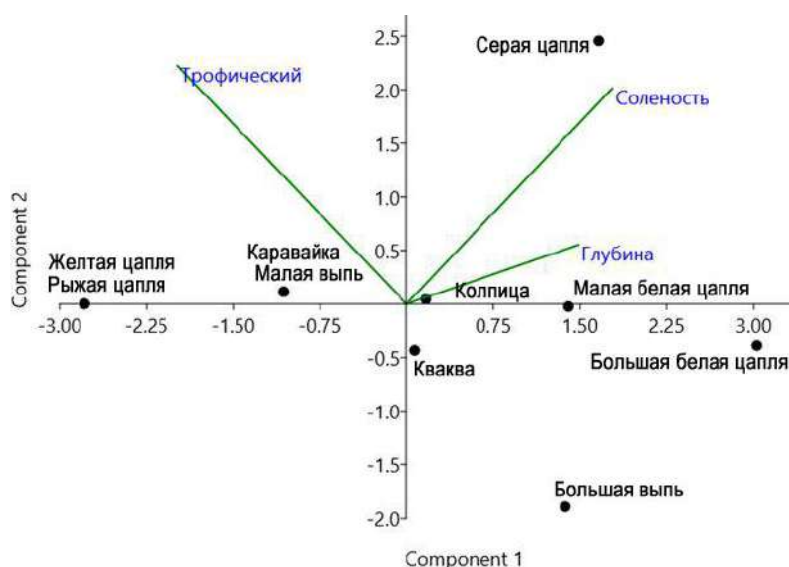


Рисунок 9 – Пространственная дифференциация представителей голенастых на градиентах факторов-условий (глубина, соленость) и факторов-ресурсов (трофический) (Past 3.26)

Химизация сельхозугодий приводит к массовой гибели степных видов (журавли, *дрофа*), а также многих пролетных и зимующих гидрофильных видов, особенно гусеобразных и ржанкообразных. Питание отравленными сусликами и мышевидными грызунами привело к катастрофическому снижению численности степных хищников, прежде всего *степного орла* и *степной пустельги*. Результаты специальных исследований влияния химизации в зоне рисосеяния, проведенные на Лебяжьих островах в 1989–1996 гг., показали снижение успеха размножения в колониях голенастых и чайковых (Жерко, 1998).

Еще одним фактором, влияющим на динамику и распределение орнитокомплексов в равнинном Крыму, является *пастбищное скотоводство*. Под действием выпаса, большая часть подзоны пустынных степей Крыма приобрела еще более выраженные черты пустынного ландшафта с небогатой фауной птиц, как по числу видов (6), так и по их обилию. Перевод полынно-разнотравных и полынно-типчаковых степей (основных пастбищ в Крыму), в пахотные орошаемые земли привел к вовлечению в зону интенсивного выпаса ранее мало используемых под пастбища галофитных лугов. Засоление и перевыпас способствовали такой деградации растительности прибрежной зоны Сиваша, что она утратила для наземно гнездящихся видов птиц защитную и кормовую ценность. Пагубное влияние на гнездовые колонии наземно гнездящихся птиц береговой зоны (*ходулочник*, *шилоклювка*, *травник*, *малая крачка*, *морской зуек*, *луговая тиркушка* и др.) оказывает прогон скота по солончакам и косам. Степной орнитокомплекс (*дрофа*, *стрепет*, *журавль-красавка*, *степной и полевой жаворонки*) на значительных территориях сменился открыто гнездящимися представителями полупустынного (*малый жаворонок*, *каменка-плясунья*) и гидрофильного (*чибис*, *луговая тиркушка*, *морской зуек*) комплексов (Костин, Карпенко, 2000).

Развитие лесомелиорации, в т.ч. формирование лесополос, лесных массивов, парковых комплексов в населенных пунктах равнинного Крыма, способствовало появлению на гнездовании ранее отсутствовавших здесь видов лесного и лесостепного комплекса. Начиная с 1970-х гг. орнитокомплекс степных лесонасаждений пополнился 14 видами и в настоящее время насчитывает 28–34 вида. За последние 30 лет в древесно-кустарниковых массивах на гнездовании обнаружены не менее 12 дендрофилов лесостепного (*осоед*, *могильник*, *чеглок*, *лесной конек*, *ополовник*, *сирийский дятел*, *вяхирь*, *ушастая сова*) и лесного (*канюк*, *пестрый дятел*, *пеночка-трещотка*, *дубонос*) орнитокомплексов, которые демонстрируют устойчивую склонность к расселению (Гаврись, 2002; Цвельх, 2005, 2006, 2015, 2017; Бескаравайный, 2007, 2010б; Кучеренко, 2016; Костин, 2018).

В горном Крыму ведущим фактором трансформации фауны и населения птиц является лесохозяйственная деятельность. К более чем двукратному уменьшению лесистости привели масштабные рубки в XVIII–XIX вв., а сплошные и многократные рубки с середины XIX в. – к коренной перестройке структуры лесных и лесостепных сообществ. В результате в нижнем поясе южного макросклона сформировался подпояс древесно-кустарниковых биотопов, а на северном – редкостойные порослевые леса дуба скального, отличающиеся минимальными значениями видового разнообразия и обилия орнитокомплексов. Изменение состава и структуры орнитокомплексов проявляется в сокращении разнообразия и обилия лесных видов и в пополнении за счет представителей лесостепных и степных экологических групп, среди которых преобладают синантропы и эврибионты. Обращают на себя внимание и факты «внедрения» некоторых силвантов в естественные лесные формации благодаря появлению здесь деревьев-интродуцентов (Бескаравайный, 2019а; Костин, 2019в). Ретроспективный анализ состава дендрофилов показал, что за последние 200 лет их динамика определяется в целом не уменьшением или увеличением общего количества видов в рассматриваемые периоды, а изменениями в таксономическом составе, сокращением численности стенотопных дендрофилов, увеличением обилия и расширением ареала лесостепных видов, а также отсутствием притока видов из разных географических районов происхождения.

Значительное влияние на состав, численность, распределение и биологию видов оказали процессы синантропизации и урбанизации (Ю. Костин и др., 1999; Бескаравайный, 2001; Костин, 2009б, 2020г). Более 1320 населенных пунктов в Крыму занимают около 3% всей

площади полуострова. Наиболее стенотопные виды-синантропы скально-степного комплекса распространены лишь в равнинных и предгорных населенных пунктах и отсутствуют в западной части ЮБК и в горах. Часть синантропных видов приурочена исключительно или преимущественно к населенным пунктам речных долин.

Наши данные подтверждают выводы других авторов (Пузанов, 1949; Кузнецов, 1950; Воинственський, 1965; Белик, 2013 и др.) о том, что современная бедность фауны Крыма обусловлена в том числе «островным положением» горной части, её незначительной площадью, относительно небольшой высотой гор и неразвитостью горно-высотной поясности, а также исчезновением ряда видов вследствие потепления климата в постплейстоцене и, возможно, из-за продолжительного антропогенного воздействия. Комплексный анализ влияния естественных и антропогенных факторов показал, что в современном периоде наибольшие изменения в составе и структуре фауны произошли за последние 50 лет. Из гнездовой фауны исчезли *стервятник*, *орлан-белохвост*, *степной орел*, *степной лунь*, *степная пустельга*, *большой веретенник*, *филин*, в то же время она пополнилась 54 видами, из которых у 21 изменился характер пребывания (Ю. Костин, 1983; Цвелых, 1993, 2001, 2010а, 2011; Бескаравайный, 2001, 2008б, 2012, 2018а; Кинда и др., 2003; Костин, 2004, 2006, 2010, 2020г; Аппак, Цвелых, 2011; Аппак, 2013а,б, 2016; Андрищенко и др., 2015; Костин и др., 2018 и др.).

Прогноз тенденций динамики орнитокомплексов в среднесрочной перспективе. В результате изучения региональных особенностей динамики основных метеоэлементов, определения основных тенденций изменения тепло-влажностности, пространственно-временных закономерностей формирования климата разными авторами установлено, что изменение климата на п-ове проявляется в целом в повышении среднегодовой температуры воздуха, росте континентальности.

На фоне потепления и увлажнения климата преимущества в расселении получают представители голенастых – виды тропического генезиса, которые относятся к наиболее древнему реликтовому историко-фаунистическому комплексу, а также дендрофилы ортоселекционного комплекса. Гидро- и лесомелиорация определили долговременную тенденцию в расселении видов плавневой и собственно лесостепной эколого-фаунистических группировок, чему способствовали широкая сеть прудов поливного типа, развитие древесно-кустарниковой растительности. Искусственные лесонасаждения являются экологическим руслом для расселения в равнинном Крыму *вахиря*, *сирийского дятла*, *жулана*, *зяблика*, *зеленушки*, *лазоревки* и др. Аналогичные высокие темпы расселения будут, очевидно, характерны для околородных воробьиных птиц (*усатой синицы*, *тростниковой овсянки*, *индийской камышевки*, *обыкновенного сверчка*). Популяции кампофилов, таких как *авдотка*, *дрофа*, *красавка*, *малый и серый жаворонки*, обитающих в низкотравных сообществах типичных и сухих степей, входящие в ортоселекционный комплекс, деградируют в результате увеличения площадей, занятых малолетними агроценозами. Повышение успеха размножения, связанного с переходом части видов к гнездованию в агроценозы зерновых культур в значительной степени нивелируется прямой элиминацией, которая в отношении *красавки* и *дрофы*, неизбежно будет усиливаться.

Прогнозировать процессы фауногенеза в отношении представителей трансформационного комплекса с высокой долей вероятности достаточно трудно из-за отчетливо выраженной цикличности в распространении и численности лимнофилов, обусловленной изменениями местообитаний в ходе естественных сукцессий растительности, а также цикличностью смен тепло-сухих и прохладно-влажных климатических фаз (Кривенко, 2002). Популяции лимнофилов подвергаются дестабилизации вследствие проявления определенных климатических трендов векового масштаба, чрезмерного выпаса скота на побережьях и прямой элиминации.

Разновозрастный миграционный комплекс, состоящий из склерофилов Номадийского типа фауны, демонстрируют разнообразные стратегии в экологической адаптации и распространении. В целом, у склерофилов в наименьшей степени выражено стремление к расселению, при этом в его составе преобладают виды-синантропы с положительной динамикой в распространении, тогда как регрессирующие формы малочисленны.

Учитывая особенности Крыма, как территории островного типа, а также тенденций к увеличению среднегодовой температуры и сокращению количества осадков от побережий к центрально-степной части, можно прогнозировать, что в районе Присивашья в краткосрочной перспективе репродуктивная часть орнитокомплексов может сокращаться за счёт лиманных и аллювиофильных видов Номадийского и Европейского типов фаун (Костин, 2019б).

Глава 6 Пространственная дифференциация и зоогеографические связи орнитокомплексов Крыма

Фауногенетическая структура гнездовой фауны Крыма подтверждает закономерности, выявленные при комплексном анализе влияния естественных и антропогенных факторов. Существенное обеднение орнитокомплексов Присивашья отмечалось с конца XIX в. в результате роста аридизации климата и солёности Сиваша (Костин, 2019а, б), так как до 1940-х гг. изменения среднегодовой температуры относительно среднего значения с 1861 по 1900 гг. характеризовались в основном понижением, что вероятнее всего могло отразиться на уменьшении количества видов тропического генезиса в этот период. По сравнению с XIX в. значительно увеличилось количество видов Европейского и Номадийского типов фаун, а также видов тропического генезиса (рисунок 10), большинство из которых относится к представителям лиманного и лесостепного комплексов. Вырубка лесов, интенсификация землепользования в XIX–XX вв. привели к нарушению водного баланса основных водосборов степной зоны, следствием чего стало превращение многих русел в сухоречья, исчезновение лугов и ксерофитизация прибрежных биотопов, в том числе и в Присивашье (Костин, 2023б).

В целом в Крыму преобладают виды, относящиеся к Номадийскому (36,3%) и Европейскому (31,6 %) типам фаун. Ландшафтное и биотопическое разнообразие п-ова определяет мозаичное пространственное распределение значительного количества эколого-фаунистических группировок (рисунок 11). Из 159 видов в равнинной части к представителям Номадийского типа фауны относится 66 из 70 видов всего п-ова. Структура комплексов определяется наличием больших площадей плавневых и островных систем (лиманные виды – 34); приморских обрывов, развитой овражно-балочной сети (пустынно-горные – 20) и зональных степей (пустынно-степные – 13).

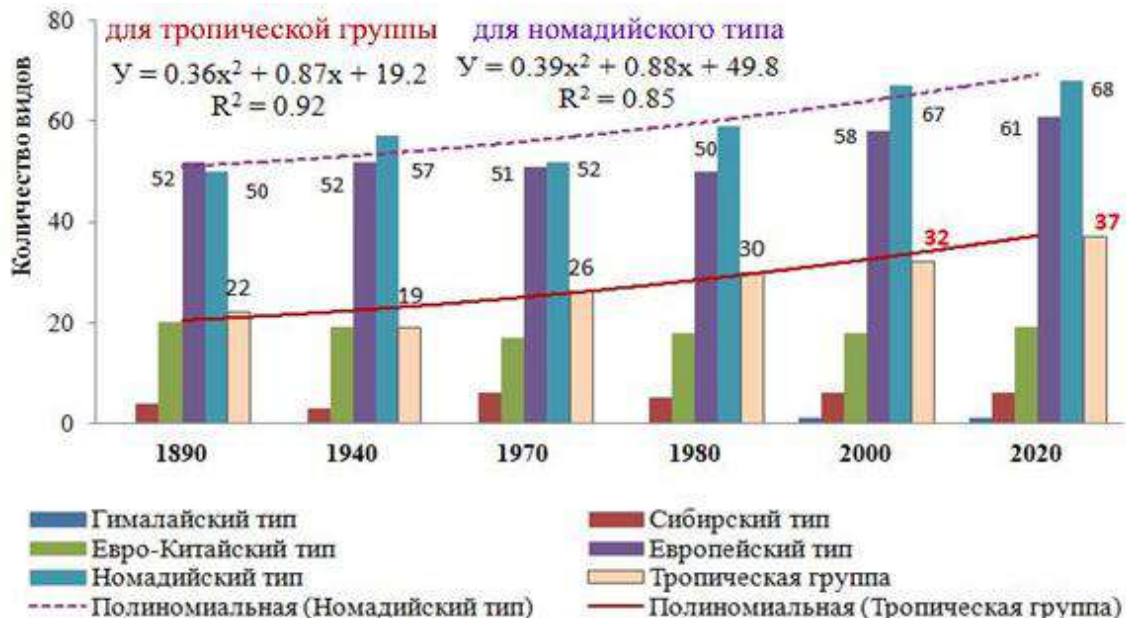
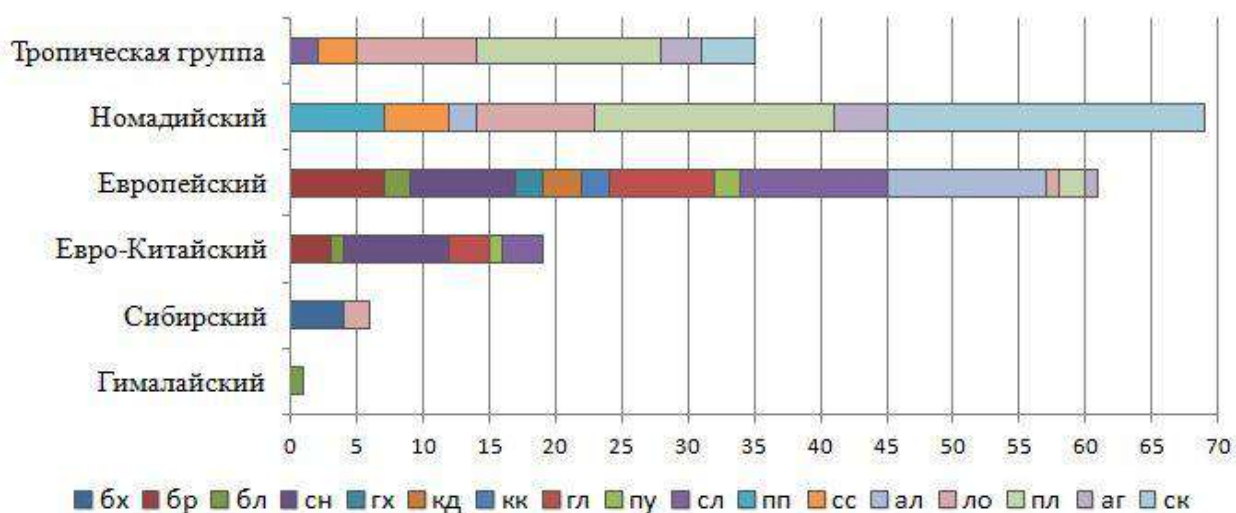


Рисунок 10 – Динамика географо-генетической структуры гнездовой фауны за последние 200 лет



Лесные и лесостепные: бх – бореально-хвойнолесная, бр – борово-неморальная, бл – болотно-неморальная, сн – собственно-неморальная, гх – горно-хвойнолесная, кд – ксерофильно-дубравная, кк – ксерофильно-кустарниковая, гл – горно-лесостепная, пу – пойменно-лесолуговая, сл – собственно лесостепная. **Степные:** пп – пустынно-петрофитная, сс – сухо-степная. **Интразональные:** ал – аллювиофильно-луговая, ло – лиманно-островная, пл – плавневая, аг – аллювиофильно-галофитная, ск – склерофильная.

Рисунок 11 – Количество видов из разных типов фаун в составе эколого-фаунистических группировок Крыма

Вторым по участию выступает Европейский тип (46 вид из 61), в котором преобладают дендрофилы лесостепного (17) и неморального (11) комплексов с участием 4 субсредиземноморских видов (*сирийский дятел*, *южный соловей*, *ястребина* и *серая славка*). Фауну субрегиона существенно дополняют 35 видов тропического генезиса, 27 из которых – лимнофилы, 4 склерофила, 3 кампофила, один дендрофил. Виды древне-неморального комплекса Евро-Китайского типа отсутствуют, а из 6 видов древне-лесостепного комплекса 3 являются недавними вселенцами (*чеглок*, *ушастая сова*, *дубонос*). Среди представителей Сибирского типа выделяются северо-таёжные лимнофилы, характеризующиеся или точечным ареалом и низкой численностью (*длинноносый крохаль*), или спорадичным гнездованием на островах Присивашья (*широконоска*, *шилохвость*). Ареал полизонального западно-палеарктического вида *хохлатого баклана* охватывает обрывистые черноморские берега как равнинного, так и горного Крыма.

Из 136 гнездящихся видов горного Крыма в среднегорье (75 видов) доминируют представители Европейского типа (32 вида), из них к неморальному и лесостепному комплексам относятся 15 и 11 видов соответственно, к аллювиофильному – 5 и один представитель субсредиземноморских видов (*полушейниковая мухоловка*). Субдоминантами являются представители Евро-Китайского типа (15 видов), в том числе 10 видов древне-неморального и 5 – древне-лесостепного комплексов. Большую часть представителей Номадийского типа (15 видов) составляют виды пустынно-горного комплекса – 13 и только 2 (*степной* и *полевой жаворонки*) – пустынно-степного. Из субальпийских видов Гималайского типа только *чечевица* в плювиальные годы спорадически гнездится в лесостепных биотопах нагорий, которые отличаются гумидно-бореальными условиями. Сибирский тип представляют горно-таёжные дендрофилы: *московка*, населяющая пояс высокоствольных лесов, *чиж* и *клёст-еловик* – верхнюю полосу сосновых лесов, а *желтоголовый королек* приручен только к искусственным посадкам ели обыкновенной не ниже 1000 м н.у.м. Тропическую группу составляют 5 экологически пластичных видов. Фауна предгорий (120 видов) имеет экотонный характер. Из 45 видов Номадийского типа 30 не поднимаются выше 450 м н.у.м., в том числе все 15 лиманных, 11 из 22 пустынно-горных и 4 из 8 пустынно-степных видов. В группу тропического генезиса входят 8

лимнофилов, 3 склерофила, 2 кампофила, один дендрофил. При этом лимнофилы здесь связаны с ирригационными системами юго-восточного южнобережья, а пустынно-степные виды – с аридно-петрофитными биотопами п-ова Меганом. Дендрофилы Европейского (36 видов) и Евро-Китайского (16) типов представлены неморальным (9), лесостепным (17), древне-неморальным (11) и древне-лесостепным (5) комплексами. Из 19 видов тропической группы 7 лимнофилов, 2 кампофила и 3 склерофила заходят из равнинного Крыма.

Установлено, что ландшафтная дифференциация Крыма обуславливает формирование в разных природных зонах орнитокомплексов, различающихся по доминированию как эколого-фаунистических группировок, так и экологических групп. В равнинном Крыму по количеству видов и численности преобладают лимнофилы, относящиеся к Номадийскому типу фауны и тропической группе, в горно-лесном поясе – дендрофилы неморальных комплексов Европейского и Евро-Китайского типов фаун (Костин, 2023а, б).

Для определения связей и положения фауны и населения птиц Крыма в ландшафтной зональности Палеарктики, опираясь на особенности биотопической приуроченности экологических групп и эколого-фаунистических группировок, проведен комплексный сравнительный анализ с соседними и отдаленными регионами на уровне типов фаун, фауногенетических и историко-фаунистических комплексов.

Анализ гнездовых фаун 15 регионов по коэффициенту Жаккара (КО) показал, что фауна Крыма проявляет наибольшее сходство со степным Подоньем и Ставрополем (КО = 72,2 и 70,8% соответственно) за счет заметной общности степной (65,1 и 62,2%) и предгорной (40,9 и 39%) фракций. Та же закономерность проявляется в показателях сходства регионов, находящихся западнее – Болгария (67,2%), Молдова (66,2%) и севернее Крыма – Днепропетровская обл. (64,3%). В целом, наименьшим сходством с Крымом отличаются подтаежные регионы – Восточные Карпаты и Московская обл. (39,4 и 45,6%), а также наиболее восточный из пустынно-степных – Гурьевская обл. Казахстана (49,8%). Орнитокомплексы равнинного Крыма проявляют наибольшее сходство с пустынно-степным регионом – Калмыкией (66,2%), степным Подоньем (65,1%) и предкавказским Ставрополем (62,2%). Значительное участие видов пустынно-степного комплекса Номадийского типа фауны определяет объединение равнинного Крыма в один кластер с Калмыкией и Гурьевской областью.

Для предгорной фауны установлена незначительная амплитуда значений коэффициента Жаккара с другими регионами независимо от зональности. Наибольшее сходство она проявляет с Днепропетровским (54,8%) и Луганским (53,4%) регионами. Несколько ниже показатели сходства с Молдовой (48,8), Ростовской областью и Ставрополем (по 47%). Еще меньше сходства фауна предгорий проявляет с Болгарией (45,2%); Воронежской обл. (45,4%), горными регионами Кавказа (46,9 и 42,2%) и Восточными Карпатами (40%). Наименьшие значения сходства отмечены с Малой Азией (38,5%), суббореальным регионом – Московской обл. (38%) и пустынно-степными – Калмыкией (39,5) и Гурьевской обл. (33,3%). Относительная близость состава фауны горно-лесного пояса с подтаежными фаунами Восточных Карпат (41,7%) и Московской области (30,3%) определяется присутствием в них значительного количества представителей лесных неморальных комплексов Евро-Китайского (11) и Европейского (14) типов фаун, а также 4 таежных видов Сибирского типа. Достаточно высокие показатели сходства установлены с фаунами Грузии (33%) и Луганской области (31,9%), наименьшее сходство с пустынно-степными регионами – Гурьевской обл. (12,4%) и Калмыкией (17%).

При проведении кластерного анализа и сравнения фаун 15 регионов, включая Крым, в целом (рисунок 12), а также 17 регионов с выделением в Крыму фаун равнинного субрегиона, предгорного и горно-лесного поясов выделено по пять кластеров. Объединение Крыма, Болгарии и Ставропольского края в отдельный кластер определяет их сходство по комплексам Евро-Китайского (19 видов), Номадийского (58) типов и тропической группы (30), а также лесостепного (18) и аллювиофильного (14) комплексов Европейского типа. Сходство фаун Турции и Крыма обусловлено доминированием видов Номадийского, Европейского типов и тропической группы. Несмотря на самый высокий показатель КО = 72% фаун Крыма и Степного Подонья,

Ростовский регион выделен в единый кластер с лесо-степными регионами, которые отличаются от крымских увеличением количества видов северо-таежного комплекса с 2 до 10–12.

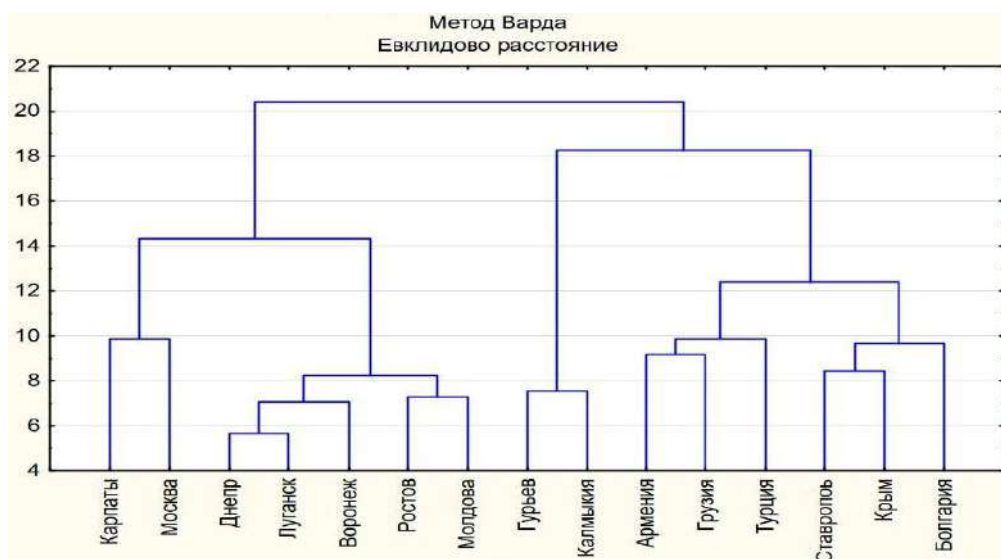


Рисунок 12 – Сходство фаунистических комплексов Крымского п-ова и других регионов

В результате проведенного анализа установлено, что в большинстве регионов преобладают виды, относящиеся к Европейскому типу фауны, тогда как в Крыму, Малой Азии и пустынно-степных регионах Прикаспия доминируют представители Номадийского типа и значительное место занимают виды тропического генезиса, что в значительной степени обусловлено островным положением Крыма в Азово-Черноморском регионе и тесными связями современной территории полуострова с пустынно-степными регионами Древнего Средиземья (Костин, 2023а, б). Сходство фаун равнинного и горного Крыма определяется значительным участием общих видов Номадийского (41) и Европейского (33) типов. Отличия нивелирует антропогенное воздействие, связанное с лесо- и гидромелиоративной деятельностью в степной зоне полуострова.

Изучение **зонально-биотопического распределения** птиц позволило выявить видовой разнообразие в разных природных зонах, определить тенденции распространения видов в результате влияния естественных и антропогенных факторов (Ю. Костин и др., 1999; Тарина и др., 2000; Бескаравайный, 2001, 2008; Костин, 2002, 2003, 2014а, б, 2021а; Костин, Тарина, 2002; Kostin, Ardamatskaya, 2003; Костин и др., 2008; Бескаравайный и др., 2013; Тарина, Костин, 2018, 2019 и др.), а также легло в основу орнитогеографического районирования Крыма.

Равнинный Крым. *Открытые биотопы* (А.) занимают около 60% всей площади п-ова. Из 159 гнездящихся видов зональные степные ландшафты в подзонах типичных и пустынных степей населяют 17 кампофилов. Сухие полупустынные степи (А.2) отличаются наименьшим видовым разнообразием (4 вида) по сравнению с более мезофильными типичными (А.1) – типчаково-ковыльными (8), полынно-злаковыми (10), злаково- и полынно-разнотравными сообществами (12 видов). Обитателями петрофитных степей (А.2.2) являются 6 видов, однако относительно обычен только *малый жаворонок*, остальные виды (*степной, полевой жаворонки, полевой конек, красавка и дрофа*) на гнездовании встречаются крайне редко. В псаммофитных степях гнездится 5 видов, а на участках с куртинами разнотравья их дополняют *черноголовая овсянка* и *просянка*, луговины в степи заселяют *коростель, болотная сова* и *черноголовая трясогузка*. В агроценозах малолетних культур (А.4) гнездится не менее 11 видов, но большинство из них с довольно низкими показателями обилия. Наибольшим разнообразием отличаются поля озимых (7) и яровых (5 видов) зерновых культур. На полях кормовых, пропашных культур и находящихся под парами гнездятся по 2–3 вида (Костин, 2003; Багрикова, Костин, 2006).

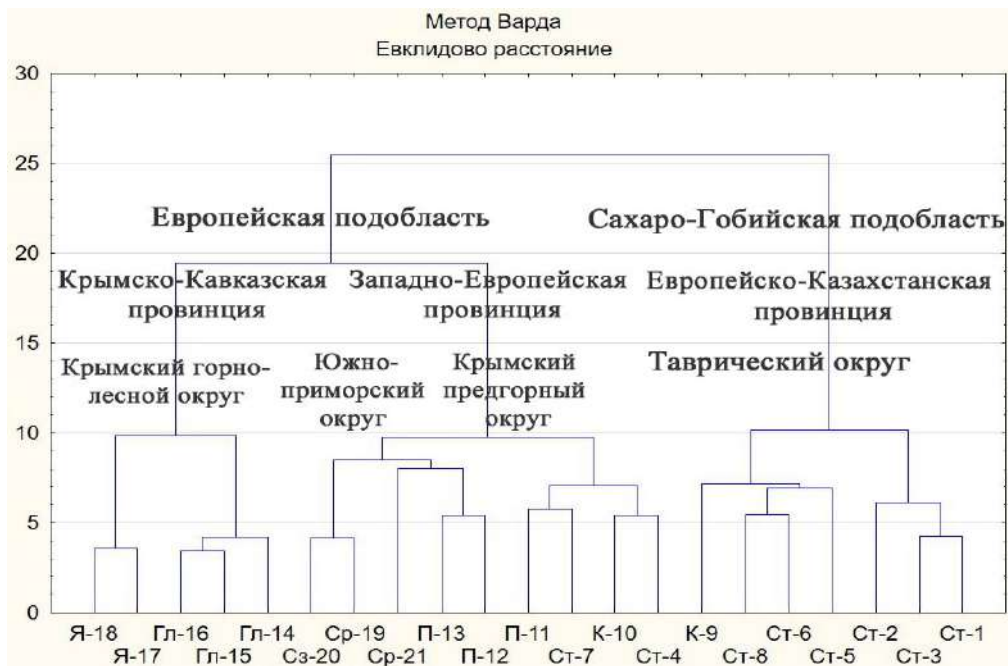
Среди *околоводных биотопов* (Г.) в пределах гидроморфного уровня в подзоне пустынных степей в группе материковых прибрежных биотопов (Г.2.1) на гнездовании отмечены 39 видов, из них в солончаковых пустынях и полупустынях (Г.2.1.1), галофитных лугах (Г.2.1.2) – 11 видов аллювиофильно-галофитной группировки. Доминируют *малый жаворонок*, *морской зуек* и оба вида *тиркушек*. Заросли макрофитов (Г.1.5) населяют 32 лимнофила, составляющие плавневую группировку. На островах останцевого происхождения (Г.2.2.2) и аккумулятивных ракушечных (Г.2.2.1) гнездятся 29 видов, из них 21 входит в лиманно-островную группировку. Пляжи (Г.2.1.5), представленные аккумулятивными косами и пересыпями соленых озер, имеют ограниченный состав (2–3 вида) в силу высокой степени фактора беспокойства, но в отсутствии такового здесь формируется аллювиофильно-галофитная группировка из 8 видов. На берегах искусственных водоемов (Г.1.3) 6 видов лимнофилов гнездятся только при наличии прибрежной растительности.

В группе *интразональных* ландшафтов видовым разнообразием отличаются лесостепные биотопы речных долин (Б.1.1.2) – 38 видов. В лесостепных массивах на плакорах (Б.1.2) отмечено до 22, в многорядных лесополосах – 20, однорядных – до 10 видов. В естественных древесно-кустарниковых сообществах (Б.1.1.1) на склонах балок, оползневых урочищах, сбросовых трещинах отмечается от 6 до 10 видов (Костин, 2018). Грунтовые обрывы (Д.1) населяют 13, скально-степные (Д.2.1.1), скально-морские (Г.2.1.4) биотопы Тарханкутского и Керченского п-овов – 26 видов. Молодые сады и виноградники (Б.4), как гнездовой биотоп не используются; в старых насаждениях по речным долинам в зависимости от культуры гнездится от 6 до 13 видов, сады на плакорах при самых благоприятных условиях заселяют 4 вида (Костин, 2003).

Горный Крым. Из 138 гнездящихся видов преобладают дендрофилы (59), из них 30 отмечены по всему субрегиону, 20 – только в предгорьях, 15 – в горно-лесном поясе. В среднегорье доминируют силванты (25 видов), а субдоминантами выступают лесостепные (10) и эвритопные (7) виды. Безлесные каменистые нагорья (А.3) увеличивают экологическую емкость ландшафтов среднегорья, но число кампофилов в этом поясе остается незначительным: на западных яйлах – 4 вида, на восточных – от 2–3 до 6 (Костин, 2021; Kostin, 2022). В лесостепных биотопах (Б.) предгорий гнездится 43 вида, в поясе приийлинских криволесий (Б.2.2) и лесопосадках на яйлах (Б.1.2) – 19. Фауна садов и виноградников (Б.4) горного Крыма по составу и структуре аналогична степным – 4–15 видов. В лесных биотопах (В.) в целом отмечено 35 видов. Среди широколиственных лесов (В.1) буковые (В.1.1) населяют 32, но перестойные – от 17 до 21 вида. В высокоствольных дубовых лесах (В.1.2) отмечается 37 видов; в редкостойных дубняках (В.1.3) – 27 видов, но по сравнению с высокоствольными в них больше опушечных видов. Хвойные леса (В.2) в целом населяет 27 видов, большинство из которых свойственны биотопам с преобладанием крымской (В.2.1) и обыкновенной (В.2.2) сосен (Костин, 2014б). Можжевельниковые редколесья (В.2.3) характеризуются обедненным составом – 20 видов. Скалы (Д.2) приийлинские (Д.2.1.3) населяют – 12; скально-лесные (Д.2.2) биотопы – 6, предгорного лесостепья – 9; скально-морские (Г.2.1.4) – 9 видов. В пещерах не отмечен ни один гнездящийся вид, в полуподземельях (Д.2) – *сизый голубь*, *деревенская* и *рыжепоясничная ласточки*. Берега горно-лесных речек (Е.1.1) и галечники (Е.1.2) населяют *перевозчик*, *белая* и *горная трясогузки*, берега искусственных водоемов (Г.1.3) в предгорьях – 11 видов (Бескаравайный 2001; Костин, 2002, 2014б).

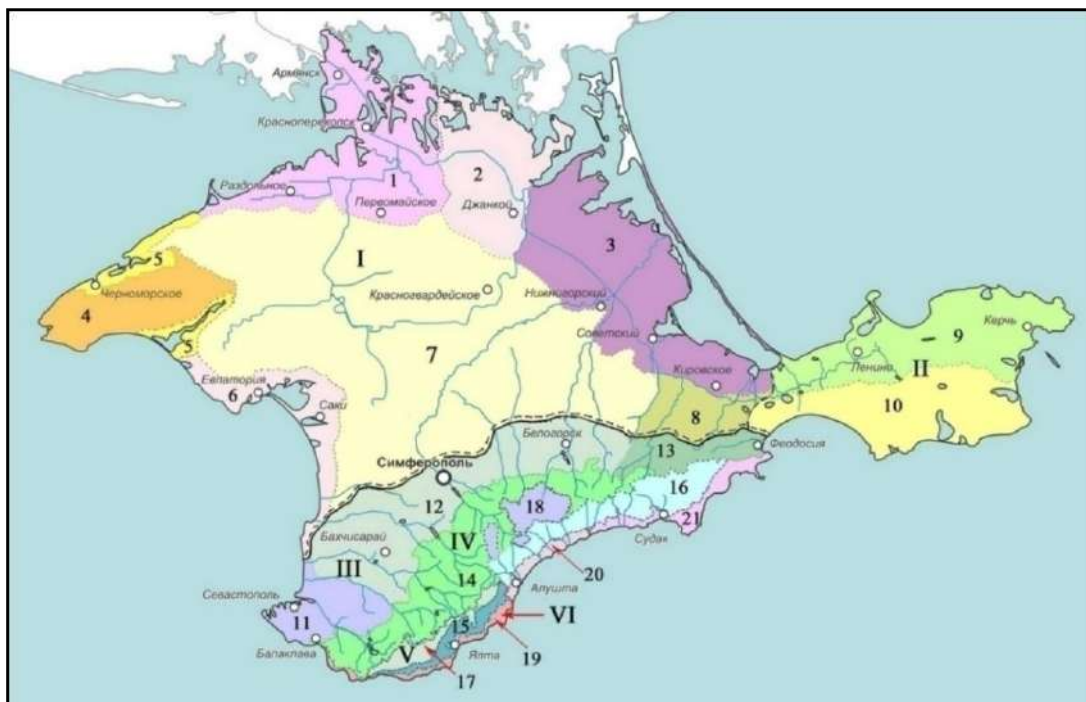
С урбо-селитебными комплексами (Ж.) равнинного и горного Крыма в период размножения связаны 30 видов, при этом в населенных пунктах городского типа (Ж.1.1) обитают 26, сельского – 28 видов. В урбо-промышленных комплексах (Ж.2) гнездится 18, в инженерно-технических (Ж.2.1.) – 9 видов (Ю. Костин и др., 1999).

Кластерный анализ (рисунок 13) позволил выделить 21 район в составе 3 округов, 3 провинций и 2 подобластей и составить картосхему орнитогеографического районирования Крыма (рисунок 14).



Равнинный Крым – I. Степные районы: 1. Каркинитский (Ст-1) 2. Центральный Присивашский (Ст-2) 3. Восточный Присивашский (Ст-3) 4. Тарханкутский (Ст-4) 5. Донузлавско-Межводненский (Ст-5) 6. Сакско-Евпаторийский (Ст-6) 7. Центрально-степной (Ст-7) 8. Индольский (Ст-8) **II. Керченские районы:** 9. Приазовский (К-9) 10. Причерноморский (К-10). **Горный Крым – III. Предгорные районы:** 11. Гераклеийский (П-11) 12. Бахчисарайско-Белогорский (П-12) 13. Северо-восточный (П-13) **IV. Горно-лесные районы:** 14. Северный (Гл-14) 15. Юго-западный (Гл-15) 16. Юго-восточный (Гл-16) **V. Нагорные районы (яйлы):** 17. Западный (Я-17) 18. Восточный (Я-18) **VI. Субсредиземноморские районы:** 19. Западный (Ср-19) 20. Центральный (Ср-20) 21. Юго-восточный (Ср-21).

Рисунок 13 – Результаты кластерного анализа по выделению орнитофаунистических районов



Условные обозначения как на рисунок 14.

Рисунок 14 – Орнитогеографическое районирование Крыма

В основу районирования *равнинного Крыма* положены показатели соотношения между представителями пустынно-степного, пустынно-горного, лиманного комплексов Номадийского типа и аллювиофильного комплекса Европейского типа фаун, с учетом участия дендрофилов. При районировании горного Крыма учтены показатели соотношения между лесостепными и неморальными дендрофилами, пустынно-горными склерофилами, а также локализацией кампофилов и лимнофилов.

В равнинном Крыму выделено 10 районов, которые можно разделить на две группы. К первой относятся Каркинитский (106 видов), Присивашские Центральный (86) и Восточный (103), Донузлавско-Межводненский (67) и Сакско-Евпаторийский (95) р-оны, расположенные в гидроморфном ландшафтном уровне в подзоне полупустынных степей. Они характеризуются преобладанием лимнофилов, значительным участием дендрофилов и малым – склерофилов, различаются по участию видов интразональных биотопов.

В Каркинитский р-он входит территория от Бакальской косы до Красноперекопска, но большая часть соленых озер западного Сиваш занята отстойниками химического производства. На Лебязьих о-вах (Каркинитский залив) находятся постоянные крупные колонии *черноголового хохотуна, чегравы, колпицы*, гнездился *розовый пеликан*, а в прибрежной полосе Куморских плавней отмечена наибольшая концентрация *белого аиста* и *черногрудого воробья*, гнездятся *египетская цапля*, а на останцевых островах Айгульского и Карлеутского озер – *красавка, речной сверчок*.

В Присивашских р-нах широко представлены островные системы и галофитные луга, в которых формируется лиманно-островная и аллювиофильно-галофитная группировки, у сбросов ирригационной сети СКК в Сиваш, где были развиты обширные тростниково-рогозовые заросли, распространены виды плавневой группировки. Вдоль транспортных магистралей в лесомелиоративных массивах гнездятся в основном представители собственно лесостепной и пойменно-лесолуговой группировок Европейского типа. Центральный Присивашский отличается преобладанием видов сухо-степной группировки пустынно-степного и лиманного комплексов при доминировании представителей аллювиофильно-галофитной группировки с наличием специфичного вида – *серого жаворонка*. Только в этом районе на останцевых островах отмечено спорадическое гнездование *широконоски* и *шилохвосты* – вида гипоарктического комплекса. Восточный Присивашский р-он – основные поселения плавневой группировки (*серый гусь, красноносый нырок, малый баклан*, голенастые) при значительном участии видов сухо-степной группировки и лесостепного комплекса. Донузлавско-Межводненский р-он выделяется сочетанием видов склерофильных, плавневых и аллювиофильно-галофитных группировок с незначительным участием дендрофилов. Сакско-Евпаторийский отличается преобладанием плавневых группировок (*лебедь-шипун, савка*) в сочетании с урбо-селитебными и промышленными комплексами.

Во вторую группу входят Тарханкутский (59 видов), Центрально-степной (52), Индольский (75), Керченские Приазовский (110) и Причерноморский (86) р-оны, занимающие плакорный ландшафтный уровень, где настоящие степи заняты полями, а псаммофитные и петрофитные – пастбищами. В них преобладают кампофилы пустынно-степного и склерофилы пустынно-горного комплексов.

В Центрально-степном р-оне значительные площади заняты агроценозами. Он характеризуется отсутствием стенотопных кампофилов (*красавка, дрофа, стрепет*) и минимальным участием склерофилов, развитыми селитебными и урбо-промышленными комплексами. В северо-западной части района существует изолированная гнездовая группировка *могильника*. В Тарханкутском и Керченских р-онах хорошо представлены склерофилы в связи с наличием приморских оползневых «цирков», береговых обрывов (*сапсан, балобан*) и развитой овражно-балочной системы. Выделение Керченских районов обусловлено гнездованием здесь *осоода, степной пустельги, стрепета* и *черноголовой овсянки*. Приазовский район отличается более мезофильными условиями и значительными по площади плавневыми системами у сбросов СКК на Акмонайском перешейке и гнездованием *стрепета* в степных ценозах Багеровского полигона, Черноморский район – присутствием *средиземноморской чайки, черно-*

ухой каменки, черногрудого воробья и колоний хохлатого баклана. Тарханкутский район выделяется сочетанием петрофитно-степных и скально-степных биотопов, с участием хохлатого баклана, сапсана, дрофы и красавки. Индольский район отличается смешанной фауной, специфику которой определяет его положение в переходной полосе между северными предгорьями, Присивашьем и Центрально-степным р-оном.

Отнесение *равнинного Крыма* к Европейско-Казахстанской провинции Сахаро-Гобийской подобласти подтверждают значения коэффициента Жаккара и результаты анализа фауногенетической структуры. По нашему мнению к Таврическому округу кроме Таманского района, выделенного В.П. Беликом (2013), относятся Приазовские лиманы, Присивашье и северо-восточное Причерноморье, где наиболее выражены эколого-фаунистические группировки морских островов, солончаков, песчаных кос.

В горном Крыму выделено 11 районов. По северным предгорьям проходит граница зооононов, на что указывает анализ фауногенетической структуры Крыма и низкий коэффициент сходства (22%) гнездовых фаун его равнинной и горно-лесной частей. При этом близость фауны переходного предгорного пояса больше с равнинным Крымом – 53%, а со среднегорьем – 42% (Костин, 2023а, б). В предгорном поясе выделено 3 района, характеризующиеся пестротой биотопической структуры. Фауна является преимущественно лесостепной, которая занимает вторичные лесо-кустарниковые биотопы, сады и виноградники с заметным участием склерофилов. В связи с этим северные предгорья отвечают признакам Лесостепной переходной зоны и отнесены нами к Крымскому предгорному округу Западно-Европейской провинции Европейской подобласти, а не к Сумерийской провинции Эвксинского округа, к которой В.П. Белик (2013) отнес предгорья Крыма (по-видимому, северные) и Новороссийский р-он на основании преобладания пустынно-горных видов.

Гераклейский р-он (71 вид) выделяется по преобладанию селитебно-промышленных (*домовый сыч, сорока, галка*) с участием околоводных (*пеганка, красноголовый нырок*), скально-морских (*хохлатый баклан*), скальных (*белоголовый сип*) и предгорно-лесных (*сирийский дятел*) комплексов. Бахчисарайско-Белогорский р-он (75 видов) занимает большую часть предгорий и отличается присутствием скальных (*огарь, курганник, галка, золотистая щурка*), степных (*красавка, перепел, серая куропатка*), лесостепных (*чеглок, могильник, осоед, вертишейка, иволга, сорока, грач*) и околоводных (*кряква, зимородок, лысуха, ремез*) комплексов. Северо-восточный р-он (86 видов) характеризуется большей лесистостью в сочетании с лесостепью в западной части и безлесным холмогорьем с полями зерновых и виноградниками на востоке. К специфическим видам отнесены *змеяяд, вальдшнеп, грач, южный соловей, обыкновенная, садовая овсянки*.

Горно-лесные р-ны Крыма находятся в среднегорном уровне, характеризуются преобладанием лесных комплексов в поясе высокоствольных дубовых, буковых и сосновых лесов, а различия определяются поясностью, эдафо-климатическими условиями, составом растительных эдификаторов. Заселены дендрофилами Европейского и Евро-Китайского типов фаун. Северный р-он (48 видов) занимает северный макросклон Главной гряды с более гумидными условиями и развитыми высокоствольными дубовыми и буковыми лесами, где специфическими видами являются черный аист, черный гриф, вальдшнеп, полуошейниковая мухоловка, пеночка-теньковка. Они объединяются В.П. Беликом (2013) и нами в Крымский горно-лесной округ Крымско-Кавказской провинции Европейской подобласти. Юго-западный р-он (43 вида) отличается присутствием видов, характерных для хвойных лесов (клев, чиж), тогда как Юго-восточный (37) – более ксерофитными биотопами (лесной жаворонок, красноголовый сорокопуд) и меньшим участием стенотопных силвантов. Специфическим видом нагорных районов является пестрый каменный дрозд, но преобладают здесь кампофилы, а в полосе приайлинских криволесий доминируют лесостепные виды (лесной конек, коноплянка, зеленушка, черноголовая славка). Западные яйлы (32 вида) отличаются присутствием клеста, лесной завирушки, а Восточные (37 видов) в связи с развитыми каровыми полями – *кряквы, коростеля, серой куропатки*.

Значительное участие видов Европейского типа с небольшим количеством субсредиземноморских видов (7) в полосе гемиксерофитных лесов, редколесий, томилляров и саванноидов оп-

ределило выделение нами Южно-приморского округа и отнесение его к Западно-Европейской, а не в Субсредиземноморской провинции, характеризующейся по Н.Н. Щербаку (1988) значительным участием средиземноморских элементов фауны беспозвоночных и рептилий. Западный южнобережный р-он (41 вид) отличается сочетанием селитебных ландшафтов, парково-рекреационных комплексов с преобладанием интродуцентов (кипарисы, кедр, платаны и др.) и гемиксерофитных редколесий, кустарниковых сообществ. Специфическим видом здесь является *красноголовый королек*, фоновыми – синантропные виды пустынно-горной (стрижи, ласточки, воробьи) и лесостепной (*горлица, ворона, ополовник, зяблик, зеленушка, щегол*) группировок с участием лесных (*вахурь, сойка, черный дрозд* и др.) и субсредиземноморских (*хохлатый баклан, средиземноморская чайка, серая славка*) видов (Костин, 2009а, б). Центральный южнобережный р-он (54 вида) характеризуется более ксерофитными условиями, преобладанием кустарникового типа растительности, отсутствием крупных рекреационно-парковых комплексов. В составе фауны появляются *малый зуёк, удод, домовый сыч, сорока, ястребиная славка*, но отсутствуют *хохлатый баклан, хохотунья* и *средиземноморская чайка*. Биотопическая неоднородность Юго-восточного р-она (95 видов) определяет специфические черты фаунистических комплексов. Появление лимнофилов (поганки, *кряква, серый гусь, лысуха, пеганка, огарь, дроздовидная камышевка* и др.) обусловлено существованием здесь искусственных пресных водоемов. С аридно-петрофитными биотопами п-ова Меганом связаны *каменка-плюсунья*, с грунтовыми обнажениями – *золотистая щурка* и *сизоворонка*, скальными обнажениями – *хохлатый баклан, хохотунья* и *средиземноморская чайка* (Бескаравайный, 2001).

Глава 7 Региональные проблемы и стратегия охраны птиц

Концептуальную схему стратегии охраны птиц Крыма составляют два блока: 1. теоретический, базирующийся на анализе эколого-фаунистических, фауногенетических и историко-фаунистических комплексов, а также выявления особенностей распределения птиц по территории, которые являются основой орнито-географического районирования; 2. научно-организационный, реализуемый через мониторинг состояния орнитокомплексов и различные формы охраны фауны, регламент которых определяет нормативно-правовая практика государства (рисунок 15).

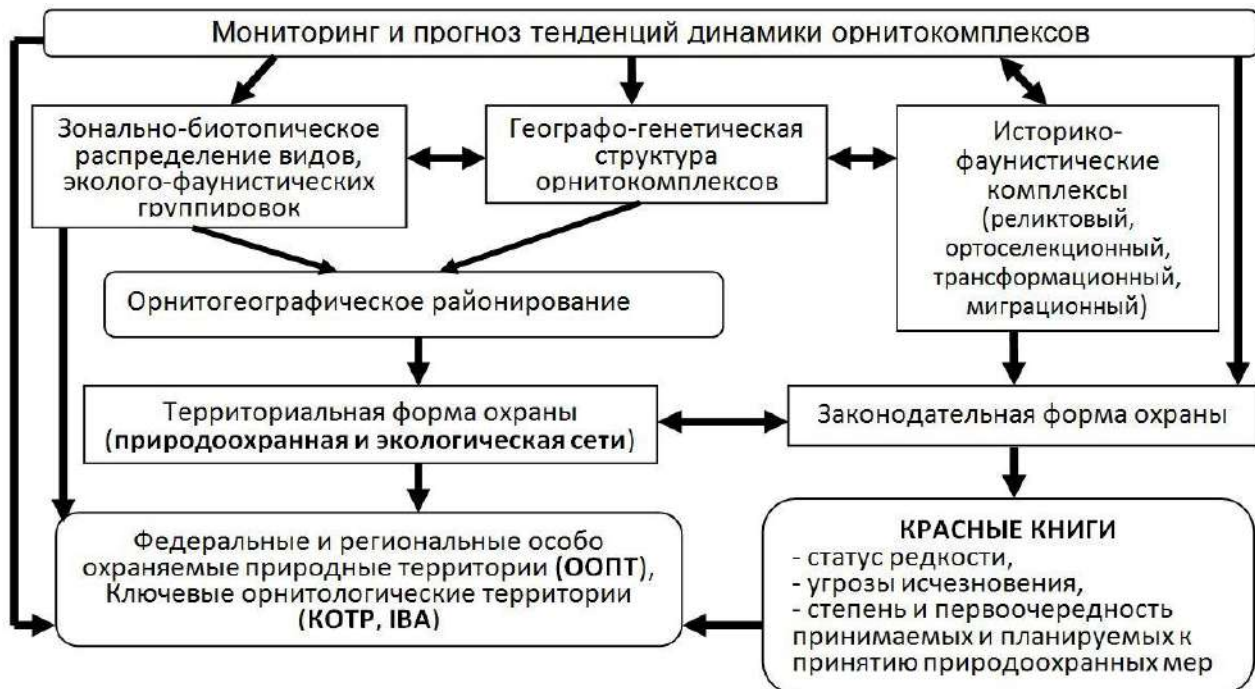


Рисунок 15 – Концептуальная схема стратегии охраны птиц Крыма

Базовыми направлениями работ по обеспечению сохранения видового разнообразия птиц являются постановка мониторинга биоразнообразия, его научное обеспечение, законодательная и территориальная формы охраны. Характеристика историко-фаунистических комплексов, прогноз тенденций их динамики с учетом данных по влиянию естественных и антропогенных факторов является одним из основных блоков. Инвентаризация фаун и составление аннотированных списков (Бескаравайный и др., 2006, 2011; Костин, Бескаравайный, 2006а, 2011а, б; Костин и др., 2006, 2019; Тарина, Костин, 2011; Багрикова, Костин, 2012; Костин, 2014; Костин, Сергеенко, 2017 и др.) является первым и необходимым этапом разработки стратегии охраны, поскольку дает возможность объективнее оценить значимость того или иного экорегиона с целью его сохранения (Костин, 2017а).

Законодательная форма охраны. Основным документом долгосрочного планирования, определяющим принципы, приоритеты и основные направления политики России в области сохранения биоразнообразия являются «Национальная стратегия сохранения биоразнообразия в России» (2004), в которой одним из семи принципов сохранения биоразнообразия является «видовой», который позволяет сохранять и восстанавливать численность и ареалы видов, сохранять видовую пространственно-генетическую популяционную структуру и разнообразие популяций и внутривидовых форм. Он, в свою очередь, определяет уникальность, состояние и структуру популяций (популяционный принцип), а также способствует сохранению, восстановлению и динамике природных сообществ (биоценотический принцип), сохранению разнообразия территориальных комплексов природных экосистем (территориальный принцип). Кроме «Национальной стратегии...» разработаны «Стратегия охраны водно-болотных угодий РФ» (1999), «Стратегия сохранения редких видов животных», целый ряд стратегий по восстановлению и сохранению отдельных видов редких животных, а также законы «Об особо охраняемых природных территориях» (1995), «Об охране окружающей среды» (2001), «О порядке ведения государственного мониторинга и государственного кадастра объектов животного мира» (2021) и др.

Раритетная фауна птиц Республики Крым насчитывает 86 видов, а с учетом охраняемых подвидов и популяций она увеличивается до 94 таксонов, из которых в Красной книге РФ (2021) – 62 и в Красной книге Республики Крым (2015) – 69; общих – 43 видов. Из 37 гнездящихся в России видов прекратили гнездиться в Крыму 4 (*орлан-белохвост*, *степной лунь*, *степной орел*, *стервятник*), критически сокращают численность – 2, исчезающие – 6 и близкие к угрожаемым – 5 (Костин, 2017а, б, 2022; Костин и др., 2021). На гнездовании в Крыму отмечены 54 вида, из них по происхождению доминируют представители Номадийского типа – 24, субдоминантами выступают 13 видов тропического генезиса и 9 – Европейского типа фаун. Сибирский тип представлен двумя видами (*длинноносый крохаль* и *желтоголовый королек*). Среди экологических групп большую часть составляют лимнофилы – 29, из которых 13 тропических, 8 лиманных, 3 аллювиофильных комплексов Номадийского и Европейского типов фаун. Большинство видов представлено в равнинном Крыму, многие из них являются относительно недавними вселенцами или изменили характер пребывания в результате влияния гидромелиорации. Из 9 видов дендрофилов 4 относятся к *лесостепному*, 2 – к *субсредиземноморскому* комплексам Европейского типа фауны. По одному виду представлено в тропической группе (*змеяд*) и северо-таежном комплексе (*желтоголовый королек*). Только *черный аист* и *орел-могильник* имеют 1 или 2 статус охраны. Из 12 видов склерофилов доминируют представители пустынно-горного комплекса (10), большинство входят в миграционный (6) и ортоселекционный (4), но 1 и 2 статус охраны имеют представители ортоселекционного (*степная пустельга*, природные популяции *сизого голубя*) и реликтового (*филин*) историко-фаунистических комплексов. Все редкие виды кампофилов (8) относятся к ортоселекционному комплексу, из них 7 (кроме *авдотки*) имеют 1 или 2 статус охраны (таблица 3). В первую очередь в «группу риска» попадают эндемики (реликты), характеризующиеся обычно узкоареальностью, а также виды, отличающиеся низкой экологической пластичностью – стенобионты, стенофаги (таблица 3).

Таблица 3 – Соотношение гнездящихся видов по историко-фаунистическим, фауногенетическим комплексам и экологическим группам

Историко-фаунистические комплексы	Реликтовый		Ортоселекционный		Трансформационный		Миграционный	
	все-го	редкие	все-го	редкие	все-го	редкие	все-го	редкие
ВСЕГО	24	15	70	20	40	12	62	7
Фауногенетические комплексы								
Евро-Китайский древне-неморальный	1	1	7	0	0	0	0	0
Евро-Китайский древне-лесостепной	0	0	6	0	0	0	0	0
Европейский неморальный	0	0	7	0	0	0	8	0
Европейский лесостепной	0	0	20	4	1	0	0	0
Европейский аллювиофильный	2	2	4	2	5	1	4	0
Европейский субсредиземноморский	0	0	3	2	0	0	0	0
Номадийский лиманный	5	4	0	0	21	3	6	1
Номадийский пустынно-горный	1	1	7	4	0	0	16	5
Номадийский пустынно-степной	0	0	12	6	0	0	0	0
Сибирский горно-таежный	0	0	0	0	0	0	3	0
Сибирский северо-таежный	2	2	0	0	0	0	0	0
Тропическая группа	11	3	3	1	13	8	11	1
Другие комплексы	2	2	1	1	0	0	0	0
Экологические группы								
Лимнофилы	19	10	1	0	38	12	16	1
Дендрофилы	2	2	43	7	1	0	24	0
Кампофилы	0	0	19	9	1	0	1	0
Склерофилы	2	2	7	4	0	0	21	5

Территориальная форма охраны птиц реализуется через систему особо охраняемых природных территорий (ООПТ), Ключевых орнитологических территорий России (КОТР), которые объединяет природоохранная сеть Крыма. Большое значение в развитие природоохранной деятельности имели работы по выделению 50 приоритетных для сохранения ландшафтного и биологического разнообразия территорий (Выработка приоритетов..., 1999), а также разработка региональной экологической сети (Корженевский и др., 2001; Перспективы создания..., 2002; Карпенко и др., 2013, Природа..., 2013).

В настоящее время общая площадь 205 ООПТ Республики Крым составляет 226562 га (или около 5,4% от общей территории), при том, что для устойчивого функционирования региона оптимальная площадь должна составлять как минимум 10–17% (Ена, 2013; Strategic Plan..., 2011). ООПТ (без учета аквальных) занимают 5,4% от общей площади Республики Крым. Если принять это за 100%, то из них на выбранные физико-географические единицы соответственно приходится: крымская степная провинция – 21,6%, керченская холмисто-грядовая степь – 12,4%, предгорная лесостепь – 10,4%, главная горно-лугово-лесная гряда – 49,8%, крымское южнобережное субсредиземноморье – 5,7% (Рудык и др., 2020). Федеральное значение имеют государственные природные заповедники: «Казантипский» (450,1 га), «Карадагский» (2874,17 га), «Лебяжьих острова» (9612 га), «Опукский» (1592,3 га), «Ялтинский горно-лесной» (14459,5783 га); национальный парк «Крымский» (34563,5 га); государственные природные заказники «Каркинитский» (27646 га) и «Малое филлофорное поле» (38500 га). Только две ООПТ созданы как орнитологические территории: ГПЗ «Каркинитский» и ГЗ «Астанинские плавни».

Выделение КОТР и их последующее сохранение – один из наиболее эффективных методов территориальной охраны птиц (Костин, 2018). Около половины таких территорий Крыма рас-

положены в границах заповедников, где осуществляется государственная охрана. Наиболее значимыми из них в горном Крыму являются НПП «Крымский», «Ялтинский горно-лесной» и «Карадагский» заповедники, так как в них сохраняются места обитания для 18 редких видов, из которых доминируют склерофилы (9 видов) и дендрофилы (6). Половина видов являются представителями ортоселекционного комплекса, 6 видов относятся к реликтовым. Только на ООПТ, расположенных в горно-лесном поясе, охраняются *черный аист*, *филин* и *орёл-могильник*, которые имеют 1 и 2 статус редкости в Красной книге РК (2015). Среди трех заповедников равнинного Крыма наибольшее значение для сохранения редких видов имеют «Лебязьи острова» и «Опукский», затем выделяется «Казантипский». Всего на этих территориях зарегистрировано гнездование 35 видов, из которых в каждом из ООПТ отмечено 22, 16 и 12 видов соответственно. В этих заповедниках охраняются все 17 видов лимнофилов, на втором и третьем месте – склерофилы (9) и кампофилы (7). На представителей ортоселекционного и трансформационного комплекса приходится по 10 видов, к реликтовым относится 8 видов, к миграционному комплексу – 6. В основном преобладают виды, имеющие 3 статус редкости, 1 статус имеют *степная тиркушка* и *степная пустельга*.

Из других территорий важное значение для сохранения птиц имеют степные КОТР: «Багерово» (20510 га), «Чауда» (56000 га) и «Тарханкутский полуостров» (4200 га), где отмечено наибольшее количество редких видов-кампофилов (от 4 до 7). В лесо-степных КОТР «Белогорье» (20510 га) гнездятся *красавка*, *огарь*, *орел-могильник*, *змеяяд*; формируются зимовочные скопления *дрофы*. В горно-лесном поясе существенную роль в сохранении популяций птиц играют ООПТ – заказник «Аю-Даг» (527 га), заповедное урочище «Яйла Чатырдаг» (900 га), массив «Демерджи» (Костин, Бескаравайный, 2003), важные для сохранения в основном склерофилов (*белоголового сипа*, *сапсана*, *пестрого каменного дрозда*, природных популяций *сизого голубя*), а также гнездовых биотопов *черного грифа*. Но эти объекты не включены в список КОТР. Важное значение для сохранения раритетной фауны имеет территория Присивашья, на которой отмечается гнездование не менее 24 редких видов, большинство из них относится к лимнофилам (16), и по 4 вида – к склерофилам и кампофилам. Многие КОТР являются значимыми кормовыми угодьями для мигрирующих птиц.

Рекомендации по оптимизации охраны птиц Крыма. В рамках законодательной формы охраны предложено к двум видам категории «0» (*степной лунь* и *орлан-белохвост*) в Красной книге РК (2015) добавить еще 5 видов категории «1», которые отвечают критериям «вероятно исчезнувшие на гнездовании» (*степной орел*, *стервятник*, *степная пустельга*, *степная тиркушка* и *филин*). Из 18 гнездящихся уязвимых видов Крыма семь относятся к сокращающим численность, 11 – к редким. Неотложных мер охраны требует крымская популяция *дрофы*, а специальные меры охраны и региональные «Планы действий» заслуживают 11 видов (*огарь*, *черный аист*, *красавка*, *дрофа*, *стрепет*, *большой веретенник*, *болотная сова*, *белоголовый сип*, *черный гриф*, *перевозчик*, *клинтух*). Из редких, уязвимых в России видов только *сапсан* и *курганник* вызывают наименьшую обеспокоенность, восстанавливая численность и распространение в Крыму. Выделены две группы лимнофилов: 6 видов, находясь в полной зависимости от импорта водных ресурсов по СКК и 7, для которых отсутствие подачи воды может увеличить репродуктивную и трофическую емкость традиционных местообитаний. Возможность разработки действенных мер охраны сомнительна для 11 «не достаточно изученных видов» (Костин, 2022). Выделены две группы дискуссионных видов. Первая группа включает 9 видов Красной книги РФ (2021), три из которых характеризуются крайней степенью спорадичности или непредсказуемостью появления в Крыму, для пяти раритетных в России подвидов куликов нет фактов их регистрации в Крыму, а *тонкоклювый кроншнеп* отнесен к вымершим видам. Во второй группе рассматривается 10 видов, в том числе обсуждена целесообразность внесения в региональную Красную книгу пяти краеаренальных видов, одного вида с инвазионным характером пребывания и двух таксонов с признаками видов-вселенцев или связанных с интродуцированными растениями (Костин, 2022).

В организационном плане *территориальной формы охраны* актуальна необходимость «перерегистрации» ранее учреждённых ИВAs Крыма в состав КОТР. Провести ревизию ранее

выделенных IBAs Крыма и ранжировать их значимость в соответствии с критериями, применяемыми на территории России. Немаловажной проблемой является определение максимально точных границ КОТР в Крыму. При сходных критериях выделения этих территорий, существуют и некоторые методические отличия – понятие «ключевая орнитологическая территория России» шире, чем понятие «Important Bird Areas» (Костин, 2018).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам многолетних исследований (1985–2023 гг.) на основании комплексного анализа выявлены состав, экологическая, фауногенетическая и зоогеографическая структура фауны, закономерности формирования, динамики орнитокомплексов Крыма, определены характерные черты, обусловленные особенностями физико-географического положения Крымского п-ова, разнообразием ландшафтов и биотопов, а также комплексным влиянием естественных и антропогенных факторов. Составлен краткосрочный прогноз динамики орнитокомплексов и рассмотрены концептуальные положения охраны птиц Крыма.

1. Рецентная фауна птиц Крыма включает 329 видов и 2 интродуцированных (*кеклик, фазан*). За исключением фаунистических артефактов (*желтозобик, большая горлица, гольцовый конек, сибирская чечевица* и др.) в таксономическом спектре современной фауны 320 видов относятся к 23 отрядам. При доминировании воробьеобразных (131 вид) субдоминантами выступают ржанкообразные (64), гусеобразные (30) и ястребообразные (24). Физико-географическое положение Крыма определяет доминирование в фенологическом спектре мигрантов (248 видов), а также значительное участие зимующих видов (170). Особенностью экологической структуры является доминирование лимнофилов (42,3%), а также значительное участие дендрофилов (34,5%), несмотря на приуроченность Крыма к зоне семиаридных степей.

2. На основе анализа данных по палео-географической реконструкции и ископаемых останков плейстоценовых и голоценовых отложений установлено, что современная структура орнитокомплексов Крыма сформировалась в среднем голоцене в результате парагенетического взаимодействия естественных (колебание уровня моря, вековые климатические циклы, ландшафтное разнообразие) и антропогенных факторов (пастбищная нагрузка, распашка территорий). Бедность видового состава птиц обусловлена практически островным положением, незначительной площадью полуострова, относительно небольшой высотой гор, исчезновением ряда видов вследствие потепления климата в голоцене и в результате длительного антропогенного воздействия. В орнитокомплексах Крыма представлены виды, относящиеся к пяти типам фаун и тропической группе. Их отличительной особенностью, обусловленной положением Крымского полуострова на северной границе субсредиземноморской области Палеарктики, является значительное участие представителей тропической группы, лиманного, пустынно-горного и лесостепного фаунистических комплексов. В равнинном Крыму преобладают виды Номадийского типа, в горно-лесном поясе – виды неморальных комплексов Европейского и Евро-Китайского типов фаун.

3. Наиболее значимыми причинами трансформации орнитокомплексов региона в современный период позднего голоцена являются антропогенные факторы косвенного влияния. С XIX в. значительно увеличилось количество видов тропического генезиса, из которых большинство относится к представителям плавневой и лиманно-островной группировок, уменьшилось количество кампофилов сухо-степной группировки, тогда как количество склерофилов, входящих в состав пустынно-горного комплекса, относительно стабильно. Увеличение площади пахотных земель и разнообразие возделываемых культур, пастбищная и залежная дигрессия степей, загрязнение среды поллютантами и другие причины в XX в. определили катастрофическое снижение численности и распространения более 40 видов. В синантропных популяциях адаптация видов к изменяющимся условиям среды проявляется в смене поведения, усилении межвидовой конкуренции, в изменениях в спектре питания, сроках размножения и других биологических особенностях.

4. Наибольшие изменения в составе, структуре фауны и орнитокомплексов за последние 50 лет выявлены в равнинном Крыму, где комплексное влияние гидро- и лесомелиорации определили положительную динамику границ ареалов 45 видов, а также прогрессирующее расселение на территории Крыма четырех новых видов. В горном Крыму наибольшее влияние на структуру орнитокомплексов оказала лесохозяйственная деятельность. Сплошные и многократные рубки в подпоясе высокоствольных лесов привели к формированию древесно-кустарниковых биотопов, отличающихся минимальными значениями обилия видов птиц. Лесомелиоративные работы (создание лесополос, лесных массивов, садов, парковых комплексов и т.д.) способствовало появлению на гнездовании в равнинном Крыму ранее отсутствовавших здесь видов лесного и лесостепного комплекса, изменению статуса и ареалов отдельных видов. В результате гидромелиорации по мере увеличения площади гнездовых биотопов наибольшие изменения выявлены в составе и распределении видов плавневой группировки – на гнездовании появились 22 новых вида, в десятки раз увеличилась общая гнездовая численность. Трансформирующее влияние развития ирригационной сети на лиманно-островную группировку проявилось главным образом в появлении новых и перераспределении старых гнездовых колоний, расширении спектра питания, повышении межвидовой конкуренции за гнездовые территории. В формировании и распределении видов плавневой группировки лимитирующими является доступность кормового ресурса, в лиманно-островной – ведущую роль играет конкуренция за факторы-условия.

5. Прогноз динамики фауны региона указывает на минимальные темпы и интенсивность расселения большинства видов склерофильной группы, некоторые виды будут проявлять устойчивую тенденцию к дестабилизации популяций и сокращению распространения. Для видов кампофильной группировки определена разнонаправленность в динамике распространения и численности; долговременное интенсивное расселение будет характерно для видов дендрофильной и лимнофильной экологических групп. С учетом особенности Крыма как территории островного типа прогнозируется сокращение репродуктивной части фауны за счёт лимнофильной экологической группы в ближайшие 15–20 лет, а распределение орнитокомплексов будет приобретать более мозаичный характер в силу фрагментации ареалов и снижения численности ряда фоновых видов.

6. При орнитогеографическом районировании Крымского полуострова выделен 21 район, отличающийся структурой и зонально-биотопическим распределением орнитокомплексов, доминированием определенных эколого-фаунистических группировок и наличием специфических видов. По северным предгорьям проходит граница зоохоронов – Таврического округа Европейско-Казахстанской провинции Сахаро-Гобийской подобласти и Крымского горно-лесного округа Крымско-Кавказской провинции Европейской подобласти. Северные предгорья отнесены к Крымскому предгорному округу, субсредиземноморские районы южного побережья – к Южно-приморскому округу и рассматриваются в составе Западно-Европейской провинции Европейской подобласти.

7. Базовыми направлениями работ по обеспечению сохранения видового разнообразия птиц являются постановка мониторинга биоразнообразия, его научное обеспечение, законодательная и территориальная формы охраны. Один из основных блоков разработки стратегии охраны птиц Крыма включает анализ историко-фаунистических комплексов, прогнозирование тенденций их динамики с учетом данных по влиянию различных естественных и антропогенных факторов. К приоритетным элементам охраны птиц Крыма относятся реликтовые и ортоселекционные таксоны.

СПИСОК ОСНОВНЫХ РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в изданиях, включенных в международные базы данных

1. **Костин, С.Ю.** Черногрудый воробей (*Passer hispaniolensis*) – новый вид гнездовой фауны северо-западного побережья Крымского полуострова / **С.Ю. Костин, Н.А. Багрикова, Н.А. Тарина** // Юг России: экология, развитие, 2018. – Т. 13, № 4. – С. 47-56. doi: 10.18470/1992-1098-2018-4-47-56

2. **Kostin, S.Yu.** Current Structure of the Fauna and Features of Bird Distribution in Crimea / **S.Yu. Kostin** // *Biology Bulletin*, 2022. – Vol. 49, No. 7. – P. 78-94. doi: 10.1134/S1062359022070081
Публикации в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ
3. Плугатарь, Ю.В. Обитатели Южного берега Крыма. К 45-летию природного заповедника «Мыс Мартьян» / Ю.В. Плугатарь, Н.А. Багрикова, **С.Ю. Костин**, Е.С. Крайнюк, И.С. Саркина // *Природа*, 2018. – № 8. – С. 70-81. doi: 10.31857/S0032874/X0000491-9
4. **Костин, С.Ю.** Общие аспекты состояния фауны птиц Крыма. *Сообщение 2.* Ретроспективный анализ состава авифауны и характера пребывания птиц Равнинного Крыма / **С.Ю. Костин** // Бранта: сборник научных трудов Азово-Черноморской орнитологической станции, 2010. – Вып. 13. – С. 89-115.
5. Маслов, И.И. Основные направления и результаты научной и природоохранной деятельности отдела охраны природы НБС-ННЦ, природного заповедника «Мыс Мартьян» (1973-2010 гг.) / И.И. Маслов, Е.С. Крайнюк, И.С. Саркина, **С.Ю. Костин**, А.Л. Сергеев // *Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада*, 2010. – Вып. 100. – С. 29-39.
6. **Костин, С.Ю.** Ареалогический анализ авифауны Горного Крыма / **С.Ю. Костин** // *Экосистемы, их оптимизация и охрана*, 2011а. – Вып. 4. – С. 21-27.
7. Андрищенко, Ю.А. О зимовке птиц на юге Крыма в экстремальных условиях зимы 2011/2012 гг. / Ю.А. Андрищенко, М.М. Бескаравайный, **С.Ю. Костин**, В.М. Попенко, С.П. Прокопенко // Бранта: сборник научных трудов Азово-Черноморской орнитологической станции, 2012. – Вып. 15. – С. 140-148.
8. **Костин, С.Ю.** Материалы по составу и территориально-биотопическому распределению орнитофауны заказника «Караньский» (Крым) / **С.Ю. Костин** // *Экосистемы, их оптимизация и охрана*. – Симферополь: ТНУ, 2014а. – Вып. 4. – С. 21-27.
9. **Костин, С.Ю.** Концептуальные аспекты охраны фауны на примере птиц Крыма / **С.Ю. Костин** // *Вестник Тамбовского университета. Серия: естественные и технические науки*, 2017а. – Т. 22, вып. 5. – С. 935-939.
10. **Костин, С.Ю.** Лесомелиорация как фактор трансформации орнитофауны равнинного Крыма / **С.Ю. Костин** // *Наука Юга России*, 2018б. – Т. 14, № 2. – С. 98-108. doi: 10.23885/2500-0640-2018-14-2-98-108
11. **Костин, С.Ю.** Материалы к характеристике начального периода осенней миграции птиц в Горном Крыму в 2011 году / **С.Ю. Костин**, В.Н. Кучеренко // *Экосистемы*, 2018. – Вып. 15(45) – С. 142-150.
12. **Костин, С.Ю.** Динамика населения птиц Крыма под влиянием гидромелиорации. *Сообщение 1.* Лиманно-островной комплекс / **С.Ю. Костин** // *Наука Юга России*, 2019а. – Т. 15, № 3. – С. 89-99. doi: 10.7868/S25000640190310
13. **Костин, С.Ю.** Динамика населения птиц Крыма под влиянием гидромелиорации *Сообщение 2.* Плавневый комплекс / **С.Ю. Костин** // *Наука Юга России*, 2019б. – Т. 15, № 4. – С. 78-87. doi:10.7868/S25001640190410
14. **Костин, С.Ю.** Лесохозяйственная деятельность как фактор трансформации фауны и населения птиц западной части горного Крыма / **С.Ю. Костин** // *Наука Юга России*, 2019в. – Т. 15, № 1. – С. 82-93. doi: 10.7868/S25000640190110
15. **Костин, С.Ю.** Была ли красная куропатка в Крыму? / **С.Ю. Костин** // *Экосистемы*, 2020а. – Вып. 23. – С. 124-132. doi: 10.13140/RG.2.2.36161.79201
16. **Костин, С.Ю.** Экологическая структура авифауны Крымского полуострова / **С.Ю. Костин** // *Наука Юга России*, 2021. – Т. 17, № 4. – С. 80-89. doi:10.7868/S25000640210409
17. **Костин, С.Ю.** Особенности географо-генетической структуры фауны птиц Крымского полуострова / **С.Ю. Костин** // *Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада*, 2023б. – Вып. 147. – С. 127-134.

Другие научные статьи в журналах, сборниках

18. Бескаравайный, М.М. Численность и некоторые особенности гнездовой экологии хохлатого баклана и серебристой чайки в юго-восточном Крыму / М.М. Бескаравайный, **С.Ю. Костин** // Беркут, 1998. – Т. 7, вып. 1-2. – С. 25-29.
19. Бескаравайный, М.М. Структура и распределение зимней гидрофильной орнитофауны Южного берега Крыма / М.М. Бескаравайный, **С.Ю. Костин** // Проблемы изучения фауны юга Украины. – Одесса: Астропринт; Мелитополь: Бранта, 1999. – С. 19-33.
20. Бескаравайный, М.М. Пролет серого журавля на юге Крыма / М.М. Бескаравайный, **С.Ю. Костин**, Б.А. Аппак // Журавли Украины. – Мелитополь, 1999. – С. 54-57.
21. Костин, Ю.В. Эколого-географическая характеристика зонально-биотопических выделов и состав их фауны / Ю.В. Костин, А.И. Дулицкий, **С.Ю. Костин** // Вопросы развития Крыма: Научно-практический дискуссионно-аналитический сборник. Вып. 11: Биологическое и ландшафтное разнообразие Крыма: проблемы и перспективы. – Симферополь: Сонат, 1999. – С. 35-54.
22. **Костин, С.Ю.** Анализ антропогенной трансформации биоценозов Центрального и Восточного Сиваша / **С.Ю. Костин**, С.А. Карпенко // Современное состояние Сиваша. Сборник научных статей. – Киев: Wetlands International - АЕМЕ, 2000. – С. 67-78.
23. Тарина, Н.А. Каркинитский залив / Н.А. Тарина, **С.Ю. Костин**, Н.А. Багрикова // Численность и размещение гнездящихся околоводных птиц в водно-болотных угодьях Азово-Черноморского побережья Украины. – Мелитополь-Киев: Бранта, 2000. – С. 184-208.
24. Бескаравайный, М.М. Новые данные о некоторых редких и малоизученных птицах Крыма / М.М. Бескаравайный, **С.Ю. Костин**, О.Б. Спесваков, О.Г. Розенберг // Бранта: сборник научных трудов Азово-Черноморской орнитологической станции, 2001. – Вып. 4. – С. 123-124.
25. Корженевский, В.В. Проблемы сохранения разнообразия степной биоты Крыма и национальная экологическая сеть / В.В. Корженевский, С.Е. Садогурский, **С.Ю. Костин** // Вісті біосферного заповідника «Асканія-Нова», 2001. – Т. 3. – С. 15-22.
26. **Костин, С.Ю.** Орнитофлористическая характеристика Лебяжьих островов (Крым) / **С.Ю. Костин**, Н.А. Багрикова // Бюллетень ГНБС, 2001. – Вып. 84. – С. 25-28.
27. **Костин, С.Ю.** Редкие птицы заповедника «Лебяжьи острова» и прилегающих территорий / **С.Ю. Костин**, Н.А. Тарина // Бранта: сборник научных трудов Азово-Черноморской орнитологической станции, 2002. – Вып. 5. – С. 113-128.
28. Кинда, В.В. Ревизия редких, малоизученных и залетных видов Воробьинообразных (Passeriformes) птиц в Крыму / В.В. Кинда, М.М. Бескаравайный, Е.А. Дядичева, **С.Ю. Костин**, В.М. Попенко // Бранта: сборник научных трудов Азово-Черноморской орнитологической станции, 2003. – Вып. 6. – С. 25-58.
29. **Костин, С.Ю.** Гнездящиеся птицы агроценозов Крыма / **С.Ю. Костин** // Зб. наукових праць Луганського національного аграрного університету, 2003. – № 29 (41). – С. 61-64.
30. **Костин, С.Ю.** Горная система Демерджи в Крыму – территория важная для сохранения разнообразия птиц / **С.Ю. Костин**, М.М. Бескаравайный // Бранта: сборник научных трудов Азово-Черноморской орнитологической станции, 2003. – Вып. 6. – С. 18-24.
31. **Kostin, S.** Karkinitzka and Dzharlygatska Bays / **S. Kostin**, Т. Ardamatskaya // Directory of Azov-Black Sea Coastal Wetlands: Revised and updated. – Kyiv: Wetlands International, 2003. – P. 188-191.
32. Кучеренко, В.Н. Современное состояние крымской популяции сапсана *Falco peregrinus* Tunstall, 1771 / В.Н. Кучеренко **С.Ю. Костин** // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. Серия Биология, 2003. – Т. 16 (55), вып. 2. – С. 115-118.
33. Попенко, В.М. Численность и распределение мигрирующих кроншнепов на юго-восточном побережье Каркинитского залива в 2001-2002 гг. / В.М. Попенко, Р.Н. Черничко, **С.Ю. Костин**, Н.А. Тарина, Н.А. Багрикова // Бранта: сборник научных трудов Азово-Черноморской орнитологической станции, 2003. – Вып. 6. – С. 122-136.

34. Прокопенко, С.П. Гнездование чеглока в предгорьях Крыма / С.П. Прокопенко, С.В. Домашевский, **С.Ю. Костин** // Вестник зоологии, 2003. – № 37(1). – С. 24.
35. **Костин, С.Ю.** История и перспективы изучения птиц некрофагов Украины / **С.Ю. Костин** // Заповідна справа в Україні, 2004а. – Т. 10, вип. 1-2. – С. 40-43.
36. **Костин, С.Ю.** Черный аист (*Ciconia nigra* L.) в Крыму // Бранта: сборник научных трудов Азово-Черноморской орнитологической станции, 2004б. – Вып. 7. – С. 208-214.
37. **Костин, С.Ю.** Распределение и биология размножения веслоногих и голенастых птиц на Лебяжьих островах и сопредельных территориях / **С.Ю. Костин**, Н.А. Тарина // Бранта: сборник научных трудов Азово-Черноморской орнитологической станции, 2004. – Вып. 7. – С. 82-110.
38. Багрикова, Н.А. Биоценотические связи растительности и колониально гнездящихся представителей веслоногих и голенастых птиц на Лебяжьих островах / Н.А. Багрикова, **С.Ю. Костин** // Бранта: сборник научных трудов Азово-Черноморской орнитологической станции, 2005. – Вып. 8. – С. 27-42.
39. **Костин, С.Ю.** Послегнездовое распределение и миграции веслоногих и голенастых птиц северо-западной части Крыма / **С.Ю. Костин**, Н.А. Тарина // Бранта: сборник научных трудов Азово-Черноморской орнитологической станции, 2005. – Вып. 8. – С. 85-95.
40. Бескаравайный, М.М. Аннотированный список орнитофауны мыса Казантип и Казантипского природного заповедника / М.М. Бескаравайный, **С.Ю. Костин**, А.Н. Цвельх, Н.А. Литвинюк // Сборник научных трудов ГНБС, 2006. – Т. 126. – С. 227-233.
41. **Костин, С.Ю.** Общие аспекты современного состояния фауны птиц Крыма. Сообщение 1. Опыт ревизии авифаунистических списков / **С.Ю. Костин** // Бранта: сборник научных трудов Азово-Черноморской орнитологической станции, 2006. – Вып. 9. – С. 19-48.
42. **Костин, С.Ю.** Аннотированный список орнитофауны Опукского природного заповедника / **С.Ю. Костин**, М.М. Бескаравайный, Н.В. Кононов // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада, 2006. – Т. 126. – С. 95-104.
43. **Костин, С.Ю.** Большой баклан на Южном берегу и западе Крыма / **С.Ю. Костин**, Н.А. Багрикова, Н.А. Тарина // Бранта: сборник научных трудов Азово-Черноморской орнитологической станции, 2008. – Вып. 11. – С. 29-42.
44. **Костин, С.Ю.** Новые сведения о хохлатом баклане на Южном берегу Крыма / **С.Ю. Костин** // Вестник зоологии, 2009а. – 43 (3). – С. 282.
45. **Костин, С.Ю.** Новые сведения о хохотунье, *Larus cachinans* (Laridae), на Южном берегу Крыма / **С.Ю. Костин** // Вестник зоологии, 2009б. – 43 (2). – С. 184.
46. Бескаравайный, М.М. Инвазия кедровки *Nucifraga caryocatactes* (Linnaeus, 1758) в Крым в 2008/2009 гг. / М.М. Бескаравайный, **С.Ю. Костин**, В.Н. Кучеренко // Беркут, 2010. – Т. 19, вып. 1-2. – С. 153-156.
47. Бескаравайный, М.М. Аннотированный список птиц природного заповедника «Мыс Мартьян» / М.М. Бескаравайный, **С.Ю. Костин** // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартьян», 2011. – Вып. 2. – С. 292-312.
48. **Костин, С.Ю.** История изучения и краткий фенологический анализ орнитофауны заповедников Крыма / **С.Ю. Костин** // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартьян», 2011б. – Вып. 2. – С. 163-176.
49. **Костин, С.Ю.** Аннотированный список птиц Казантипского природного заповедника / **С.Ю. Костин**, М.М. Бескаравайный // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартьян», 2011а. – Вып. 2. – С. 216-233.
50. **Костин, С.Ю.** Аннотированный список птиц Опукского природного заповедника / **С.Ю. Костин**, М.М. Бескаравайный // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартьян», 2011б. – Вып. 2. – С. 234-258.
51. Тарина, Н.А. Аннотированный список птиц филиала КрПЗ «Лебяжий острова» / Н.А. Тарина, **С.Ю. Костин** // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартьян», 2011. – Вып. 2. – С. 177-215.

52. Багрикова, Н.А. Экоцентр «Каркинитский» – элемент региональной экосети АР Крым (Украина) / Н.А. Багрикова, **С.Ю. Костин** // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер. Лісівництво та декоративне садівництво, 2012. – Вип. 171, ч. 1. – С. 24-28.
53. Андрущенко, Ю.А. Савка в Крыму / Ю.А. Андрущенко, А.А. Атемасов, М.В. Баник, М.М. Бескаравайный, Ю.И. Вергелес, **С.Ю. Костин** [и др.] // Казарка, 2013. – № 16 – С. 70-84.
54. **Костин, С.Ю.** Птицы Крымского природного заповедника / **С.Ю. Костин** // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартьян», 2014б. – Вып. 5. – С. 122-204.
55. Андрущенко, Ю.А. Современное состояние ремеза в Крыму / Ю.А. Андрущенко, М.М. Бескаравайный, **С.Ю. Костин** [и др.] // Бранта: сборник научных трудов Азово-Черноморской орнитологической станции, 2015. – Вып. 18. – С. 16-23.
56. Гирагосов, В.Е. Новые данные о некоторых редких и малоизученных птицах Крыма по наблюдениям в Севастопольском регионе / В.Е. Гирагосов, М.М. Бескаравайный, **С.Ю. Костин** // Бранта: сборник научных трудов Азово-Черноморской орнитологической станции, 2015. – Вып. 18. – С. 24-30.
57. **Костин, С.Ю.** Раритетная фауна птиц Севастополя / **С.Ю. Костин** // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартьян», 2016. – Вып. 7. – С. 265-290.
58. **Костин, С.Ю.** Большой баклан (*Phalacrocorax carbo*) в Украине: численность, территориальное распространение и их изменения. 2.1.7. Каркинитский залив – Лебяжьи острова / **С.Ю. Костин**, Н.А. Тарина // Вестник зоологии, 2016. – № S34. – С. 58-64.
59. Костюшин, В.А. Большой баклан (*Phalacrocorax carbo*) в Украине: численность, территориальное распространение и их изменения. Глава 6. Взаимовлияние большого баклана и окружающей среды, и его взаимоотношения с человеком / В.А. Костюшин, В.Д. Сиохин, П.И. Горлов, Ю.А. Москаленко, **С.Ю. Костин** [и др.] // Вестник зоологии, 2016. – № S34. – С. 320-341.
60. **Костин, С.Ю.** Актуальные вопросы сохранения видового разнообразия птиц Крыма / **С.Ю. Костин** // Экосистемы, 2017. – Вып. 10. – С. 35-41.
61. **Костин, С.Ю.** Раритетная фауна заповедника «Мыс Мартьян» / **С.Ю. Костин**, А.Л. Сергеев // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартьян», 2017. – Вып. 8. – С. 121-150.
62. **Костин, С.Ю.** Ключевые орнитологические территории Крыма: актуальные проблемы / **С.Ю. Костин** // «Актуальные проблемы охраны птиц», посвящённая 25-летию Союза охраны птиц России: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Москва-Махачкала, 2018. – С. 104-107.
63. Тарина, Н.А. Динамика орнитокомплексов Лебяжьи островов, сопредельных территорий и акваторий в 2013-2017 гг. / Н.А. Тарина, **С.Ю. Костин** // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартьян», 2018. – Вып. 9. – С. 145-147.
64. **Костин, С.Ю.** Аннотированный список птиц Ялтинского горно-лесного природного заповедника / **С.Ю. Костин**, З.Д. Бондаренко, А.Б. Гринченко // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартьян», 2019. – Вып. 10.– С. 156-194. doi: 10.36305/2413-3019-2019-10-156-194
65. Тарина, Н.А. Динамика численности колониальных птиц на Лебяжьи островах в 1999–2018 гг. / Н.А. Тарина, **С.Ю. Костин** // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартьян», 2019. – Вып. 10.– С. 136-146. doi:10.36305/2413-3019-2019-10-136-146
66. **Костин, С.Ю.** Сезонная и экологическая структура авифауны заповедника «Мыс Мартьян» / **С.Ю. Костин** // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартьян», 2020б. – Вып. 11. – С. 124-139. doi: 10.36305/2413-3019-2020-11-124-139
67. **Костин, С.Ю.** Фауна, распределение и численность птиц на полигонах ТБО в Крыму / **С.Ю. Костин** // Русский орнитологический журнал, 2020в. – Т. 29. Экспресс-выпуск 1889. – С. 788-802.

68. **Костин, С.Ю.** Вопросы сохранения и восстановления раритетной авифауны в заповеднике «Лебяжий острова» (Крым) / **С.Ю. Костин**, Н.А. Багрикова, Н.А. Тарина // Труды Мордовского государственного природного заповедника им. П.Г. Смидовича. – Саранск-Пушта, 2021. – Вып. 29. – С. 290-301.
69. **Костин, С.Ю.** Анализ раритетной авифауны Крыма / **С.Ю. Костин**// Научные записки природного заповедника «Мыс Мартьян», 2022. – Вып. 13. – С. 177-216. doi: 10.36305/2413-3019-2022-13-177-216

Монографии

70. Колониальные гидрофильные птицы юга Украины. Ржанкообразные / В.Д. Сиохин, И.И. Черничко, Т.Б. Ардамацкая, **С.Ю. Костин** и др. – Киев: Наукова думка, 1988. – 176 с.
71. Редкие растения и животные Крыма / И.В. Крюкова, Ю.А. Лукс, А.А. Привалова, Ю.В. Костин, А.И. Дулицкий, И.В. Мальцев, **С.Ю. Костин**. – Симферополь: Таврия, 1988. – 176 с.
72. Численность и размещение гнездящихся околоводных птиц в водно-болотных угодьях Азово-Черноморского побережья Украины / под ред. В.Д. Сиохина. – Мелитополь-Киев: Бранта, 2000. – 476 с.
73. Иригационное земледелие и проблемы сохранения биологического разнообразия Джанкойского района Автономной Республики Крым / под ред. В.А. Костюшина, Г.В. Фесенко. – Киев, Институт зоологии им. И.И. Шмальгаузена НАН Украины, 2005. – 116 с.
74. Природа Сивашского региона и влияние на нее человека (состояние изученности и библиография) / под ред. В.А. Костюшина, И.В. Довгаль. – Киев: Wetlands International, 2005. – 232 с.
75. Червона книга України. Тваринний світ / за ред. І.А. Акімова. – Киев: Глобалконсалтинг, 2009. – 600 с.
76. Красная книга Республики Крым. Животные / Отв. ред. С.П. Иванов и А.В. Фатерыга. – Симферополь: «ИТ АРИАЛ», 2015. – 363 с.
77. Красная книга города Севастополя. – Калининград: ИД РОСТ-ДООАФК, 2018. – 432 с.
78. Грифовые птицы фауны Украины / А.Н. Цвельх, Б.А. Аппак, М.М. Бескаравайный, **С.Ю. Костин**, М.А. Осипова. – Киев: Фитосоциоцентр, 2018. – 188 с.
79. Природный заповедник «Мыс Мартьян» / Ю.В. Плугатарь, Н.А. Багрикова, Т.В. Белич, **С.Ю. Костин**, Е.С. Крайнюк, И.И. Маслов, С.Е. Садогурский, С.А. Садогурская, И.С. Саркина. – Симферополь: «ИТ АРИАЛ», 2018. – 102 с.
80. **Костин, С.Ю.** Каталог птиц Крыма / **С.Ю. Костин**. – Симферополь: «ИТ АРИАЛ», 2020г. – 244 с.

Подписано в печать _____ Формат 60x84/16.
Гарнитура Times New Roman. Усл. печ. л. _____. Тираж 100 экз. Заказ _____
Напечатано с оригинал-макета заказчика в типографии ИП Гальцовой Н.А.
Российская Федерация, Республика Крым,
г. Симферополь, пгт Аграрное, ул. Парковая, 7, кв. 908.
E-mail: nisfo@mail.ru *Тел.:* +7(978) 781-38-81