

На правах рукописи

**ИВАНОВСКИЙ
Владимир Валентинович**

**ЗАКОНОМЕРНОСТИ СТРУКТУРНОЙ
ОРГАНИЗАЦИИ, МЕХАНИЗМЫ РАЗДЕЛЕНИЯ
ТРОФИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ
И ПУТИ СОХРАНЕНИЯ ХИЩНЫХ ПТИЦ
БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ**

Специальность 03.02.08 – Экология

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
доктора биологических наук

Москва – 2019

Работа выполнена на кафедре экологии и охраны природы биологического факультета учреждения образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова», Республика Беларусь

Научный

консультант:

Гричик Василий Витальевич

доктор биологических наук, профессор, Белорусский государственный университет (г. Минск), заведующий кафедрой общей экологии и методики преподавания биологии.

Официальные

оппоненты:

Бёме Ирина Рюриковна

доктор биологических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», профессор кафедры зоологии позвоночных биологического факультета.

Рахимов Ильгизар Ильясович

доктор биологических наук, профессор, ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Институт фундаментальной медицины и биологии, заведующий кафедрой биоэкологии, гигиены и общественного здоровья.

Соловьёв Сергей Александрович

доктор биологических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Омский государственный университет имени Ф.М. Достоевского», профессор кафедры неорганической химии.

Ведущая организация: ФГАОУ ВО «Тверской государственный университет»

Защита состоится «23» мая 2019 года в 12.00 часов на заседании диссертационного Совета Д 212.203.38 при Российском университете дружбы народов по адресу: 115093, г. Москва, Подольское шоссе, д. 8/5, экологический факультет.

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в научной библиотеке ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» по адресу: 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, на сайте dissovet.rudn.ru.

Автореферат разослан “ ____ “ _____ 2019 г.

Учёный секретарь диссертационного совета
кандидат биологических наук

Е.А. Ванисова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность. В XXI веке скорость изменения окружающей среды, особенно её живого компонента, резко возросла. Не избежала этих процессов и Республика Беларусь (Природная среда Беларуси, 2002; Прогноз изменения окружающей природной среды, 2004; Состояние природной среды Беларуси, 2016).

Хищные птицы (Отряд *Falconiformes*) – отличаются высоким уровнем присутствия глобально угрожаемых форм, они являются естественными индикаторами состояния природной среды и популярны как объект мониторинга в пределах отдельных регионов и стран (Globally Threatened Species, 2000; Галушин, Ильичев, 1978; Галушин, 1995; Birds in Europe, 2004).

Нельзя управлять популяциями хищных птиц и сохранять их без глубокого изучения динамики численности, экологии размножения, трофических связей и конкурентов, путей и методов сохранения (Newton, 1979; Галушин и др., 1983; Шепель, 1992; Ивановский, 2012). Эти исследования всецело лежат в русле выполнения конвенции о биоразнообразии в Беларуси (Первый национальный доклад, 1998).

Степень разработанности темы исследования. До наших работ, начатых в 1972 году, специальных исследований экологии хищных птиц на территории Белорусского Поозерья не проводилось. Литературные сведения о хищных птицах Белорусского Поозерья до этого периода носили крайне фрагментарный характер и все они были проанализированы в одной монографии (Федюшин, Долбик, 1967) и в одной публикации (Дорофеев, 1970).

Анализ конкурентных отношений в многовидовом сообществе позвоночных хищников и их жертв является предметом исследования целого ряда зарубежных и некоторых отечественных групп ученых (Marti et al., 1993; Jedrzejewska, Jedrzejewski, 1998; Sidorovich, 2011 и др.). Тем не менее, в данной области биологии остается ряд нерешенных задач, как теоретического, так и практического характера. Это касается и концепции трофической ниши, которая, несмотря на значительный объем теоретических обобщений и фактических данных, еще недостаточно разработана (Hespenheide, 1975; Hutchinson, 1978; Уиттекер, 1980; Шенброт, 1986; Джиллер, 1988 и др.).

Таким образом, обширный отряд хищных птиц, как часть единого сообщества наземных хищников, остается слабо изученным (Галушин, 1982).

Цель и задачи исследования. Основная цель данного исследования – изучение адаптаций и механизмов ослабления действия негативных факторов на динамику численности и структурную организацию, стабильность трофических связей, а также разработка и апробация путей и методов сохранения популяций хищных птиц Белорусского Поозерья.

Для достижения цели решались следующие основные задачи:

1. Изучить основные параметры экологии размножения хищных птиц Белорусского Поозерья.

2. Оценить детерминированность видового разнообразия и обилия сообщества хищных птиц, их конкурентов и их жертв в современных ландшафтах Белорусского Поозерья.

3. Охарактеризовать структурную организацию, межвидовую территориальность, межвидовые компромиссы и адаптации при выборе гнездовых участков хищными птицами.

4. Провести анализ трофических связей хищных птиц, выяснить величину их воздействия и избирательности на ряд видов-жертв, выявить адаптации и механизмы уменьшения межвидовой трофической конкуренции.

5. Выявить основные факторы, негативно влияющие на состояние популяций, разработать и апробировать методики, мероприятия и акции по стабилизации численности и сохранению популяций хищных птиц.

Научная новизна. Впервые при изучении различных сторон биологии хищных птиц Белорусского Поозерья применён комплексный подход, при котором анализировались численность, взаимоотношения и трофические связи между хищными птицами, хищными млекопитающими, совами и их общим трофическим ресурсом (Ивановский, Сидорович, Сидорович, 2018).

Теоретическая и практическая значимость. Показано, что видовой состав, плотность населения позвоночных хищников и их жертв чётко выстраивается в следующую последовательность: «геологические факторы» → «водообеспеченность» → «растительные сообщества» → «сообщества животных» → «экологическая ёмкость ландшафтов» (Куньи Беларуси, 1997; Пикулик и др., 1999; Сидорович и др., 2001; Sidorovich et al., 2012 и др.). Этот же подход учитывался и при проектировании и организации ООПТ Беларуси (Kozulin et al., 2006; 2015; Іваноўскі, 2015).

Результаты, полученные при специальных учётах, позволили дать реальную экспертную оценку численности хищных птиц Белорусского Поозерья (Ивановский, Башкиров, 2002; Dombrovski, Ivanovski, 2005; Ивановский, 2012; Ивановский и др., 2014). Оригинальные данные по распространению, численности и биологии гнездования редких хищных птиц вошли в Красные книги СССР (1984) и Беларуси (1981, 1993, 2004, 2015), а также в общеевропейские орнитологические сводки (The EBCC Atlas of European Breeding Birds, 1977; Watson, 1979; Gensbol, 1995).

Проведён анализ трофических связей хищных птиц и выявлены адаптации и механизмы уменьшения межвидовой трофической конкуренции. Рассчитаны количественные характеристики пресса хищничества и его селективного воздействия со стороны хищных птиц на популяции видов-жертв (Ивановский, 2006, 2009; Ивановский, Сидорович, Сидорович, 2018; Ivanovskij, Sidorovich, 2018).

Одним из первых в Северной Евразии автором получены положительные результаты по привлечению хищных птиц в искусственные гнездовья (Ивановский, 1985, 1990, 1995, 1997, 2012). Методические разработки автора по изучению хищных птиц активно применяются орнитологами на территории бывшего СССР (Методы изучения и охраны, 1990; Проблемы и пути изучения, 1991; Ивановский, Башкиров, 2002; Ивановский, Захарова, 2014).

Была разработана и осуществлена на практике система долговременных практических мероприятий, направленных на выявление и сохранение гнездовий редких хищных птиц (Дорофеев, Ивановский, 1982; Ивановский, 2012 и др.).

Методология и методы исследования. Все фактические материалы получены с использованием классических, проверенных временем методов (Методы изучения и охраны, 1990; Проблемы и пути изучения, 1991), а также разработанных автором методик (Ивановский, Башкиров, 2002; Ивановский, Захарова, 2014). Полученные материалы статистически обработаны на персональном компьютере с использованием наиболее зарекомендовавших себя программ и приёмов (Песенко, 1982; Лакин, 1990; Sokal, Rolf, 1995; Krebs, 1999; McDonald, 2009).

Основные положения, выносимые на защиту.

1. На уровне масштабных природных комплексов, с существенной долей глинистой фракции в поверхностном слое («глин») и с преобладанием песков в поверхностном слое («песков»), различие экологической ёмкости ландшафтов «глин» и «песков» сказывается не столько в различиях видового богатства хищников и их жертв, сколько в значительных отличиях их видового обилия.

2. Наибольшее сходство по параметру «гнездовой выдел» характерно для видов, у которых отсутствует или незначительна трофическая конкуренция. Для ослабления конкуренции по параметру «гнездовой выдел» хищные птицы используют ряд адаптаций и механизмов, чтобы найти вариант удобного и безопасного расположения места для гнезда на оптимальном расстоянии от охотничьих угодий.

3. Конкуренция за трофические ресурсы между хищными птицами, совами и хищными млекопитающими ослабляется в результате действия различных адаптаций и механизмов, выработанных ими в результате сопряженной коэволюции. Реальная конкуренция возможна в осенне-зимний период за падаль. Воздействие хищных птиц на основные виды - жертв можно оценить, как слабое, а избирательность в отношении уклоняющихся от «среднего» жертв, как высокое.

4. Воздействие различных факторов на популяции хищных птиц не однозначно: одни действуют положительно, а другие – отрицательно, ухудшая их состояние. Для любого вида хищных птиц можно разработать систему эффективных информационных и биотехнических мероприятий, различных акций, направленных на сохранение и улучшение состояний их популяций.

Личный вклад автора. Автор лично планировал, организовывал и выполнял работы по всем разделам диссертационного исследования, посвящённым хищным птицам и совам. Данные по питанию хищных млекопитающих взяты из проблемно ориентированной базы данных коллективного пользования FEEDCARN. Обработка полученной информации на компьютере и её анализ выполнялись лично.

Степень достоверности и апробация результатов. На двух Международных орнитологических конгрессах (Москва, 1982; Вена, 1994), на более сотни конференций и рабочих совещаний автором сделано около 120 докладов и сообщений, которые раскрывали основное содержание настоящей работы. Необходимо отметить доклады, которые сыграли ведущую роль в формировании выносимых на защиту положений, а именно: Ленинград, 1986; Киев, 1988; Берлин, 1992; Бадахос (Испания), 1995; Вроцлавек (Польша), 1995; Микулов (Чехия), 1999; Пенза, 2003; Ставрополь, 2006; Иваново, 2008; Кривой Рог, 2008, 2013; Сочи, 2014; Минск, 2015, 2017. Ряд более узких аспектов

исследования был доложен ещё на нескольких конференциях (Витебск, 1990; Казань, 2002; Рооста (Эстония), 2017; Тверь, 2018 и др.).

Публикации результатов исследований. По теме диссертации автор имеет 273 печатных работы, в том числе 83 на иностранных языках. В ведущих рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК России, опубликована 10 статей, в журналах, входящих в базу данных Scopus и RSCI, – 11 статей. Ещё 10 статей опубликовано в ведущих рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК Беларуси. Издано 5 монографий (в том числе 3 коллективных).

Объем и структура диссертации. Структура диссертации состоит из введения, семи глав, заключения и выводов, списка цитируемой литературы (545 источников, в том числе 191 на иностранных языках) и трёх Приложений. Объем диссертации 376 страниц (в том числе 74 таблицы и 28 рисунков).

Благодарности. Особую признательность хочу выразить научным консультантам докторам биологических наук, профессорам Василию Витальевичу Гричику и Вадиму Евгеньевичу Сидоровичу за постоянную поддержку, методические советы в ходе выполнения многолетних совместных исследований, корректные и конструктивные замечания по тексту рукописи диссертации. Не могу не отметить, что на протяжении всей своей научной деятельности я ощущал моральную и методическую поддержку ведущего специалиста по хищным птицам России, доктора биологических наук, почётного профессора Владимира Михайловича Галушина. Всегда с особой теплотой вспоминаю доверительные и очень обстоятельные беседы о проблемах сохранения птиц с доктором биологических наук, профессором Владимиром Евгеньевичем Флинтом, который был научным руководителем моей кандидатской диссертации. Я искренне признателен коллегам за помощь на разных стадиях исследований, а именно: профессорам В.В. Гричику, доцентам А.М. Дорофееву, В.Я. Кузьменко, А.В. Наумчику, Г.Г. Сушко, кандидатам биологических наук А.С. Уманской и В.Ч. Домбровскому, научным сотрудникам В.П. Бирюкову, В.П. Козлову и Д.В. Радкевичу. Особая благодарность моим ученикам Д.И. Шамовичу и И.В. Башкирову. С большой теплотой вспоминаются добровольные помощники и нередкие спутники в экспедициях по лесам и болотам Витебщины работники лесного и охотничьего хозяйства А.Т. Кумков, Э.И. Литвинов, Б.Д. Лычковский, В.П. Столяров, В.С. Мартыненко, В.А. Муравицкий, Г.П. Петько и любители природы А.Ф. Бучкин, М.И. и Н.М. Процукевичи, С.Э. Усов. Благодарю фотохудожников-анималистов С.М. Плыткевича, В.А. Пушкина, В.М. Федосенко, В.И. Козловского, К. Чепенаса, В.Н. Николаева, А. В. Андриянова за великолепные фотографии, украшающие мои монографии, статьи и презентации.

Безусловно, эта работа не состоялась бы без помощи со стороны моей супруги Людмилы Иосифовны Ивановской. Она брала на свои плечи все заботы по воспитанию детей и ведению домашнего хозяйства, когда я постоянно и подолгу экскурсировал по лесам и болотам Поозерья, изучая хищных птиц, низкий ей поклон.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

ВВЕДЕНИЕ

Структура введения выглядит следующим образом: актуальность, степень разработанности темы исследования, цель и задачи исследования, научная новизна, теоретическая и практическая значимость, методология и методы исследования, основные положения, выносимые на защиту, личный вклад автора, степень достоверности и апробация результатов, публикация результатов исследования, объём и структура диссертации, благодарности.

ГЛАВА 1. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ И МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Белорусское Поозерье расположено в северной части Республики Беларусь и административно включает Витебскую область и несколько северных районов Минской и Гродненской областей. Работы проводились, в основном, на территории Витебской области, площадь которой составляет 40,1 тыс. кв. км. Поскольку исторически именно Витебскую область Беларуси называют Белорусским Поозерьем, то и мы применяем это название исключительно к этой территории.

Рельеф области несет относительно свежий отпечаток деятельности последнего ледника. Моренные холмы и гряды различной выраженности перемежаются с водно-ледниковыми, озерно-ледниковыми и озерно-болотными низинами. Центральную часть и запад области занимает Полоцкая низина (почти половину территории).

Почвы области большей частью среднеплодородные дерново-подзолисто-суглинистые. Есть суглинистые и супесчаные разной степени оподзоленности. В низинах и межрядовых понижениях распространены дерново-глеевые и торфяно-болотные почвы, а по долинам рек аллювиально-луговые. Встречаются дюнные пески со слабо развитым почвенным покровом. В целом почвы области менее плодородны, чем в Центральной Беларуси.

Климат области умеренно-континентальный. Белорусское Поозерье, по сравнению с остальной территорией республики, отличается суровостью климатических условий (География Белоруссии, 1977). Продолжительность вегетационного периода 180–225 дней. Среднемесячная температура июля +17–17,5°C, января – –6,5–7°C. Абсолютный минимум –44°C.

Территория области относится в основном к бассейну реки Западная Двина (81%) и характеризуется сравнительно развитой гидрографической сетью с большим количеством озер (около 2,8 тыс.). Густота речной сети составляет 45 км на 100 км² территории. Озёрность области 2,5%, в отдельных районах (Браславский, Ушачский) до 10%. Встречаются очень крупные озера, такие, как Дрисвяты (44,5 км²), Освейское (52,8), Лукомльское (36,7), Дривяты (36,1), Нещердо (27,4) и другие. Озера в основном ледникового происхождения. Правобережные озера бассейна Западной Двины обычно мелководные, часто

зарастающие, левобережные же, наоборот, глубоководные, с высокой прозрачностью вод, в меньшей степени, заросшие водной растительностью (Голод и др., 1981). Белорусское Поозерье целиком входит в обширную подзону дубово-темнохвойных лесов. Лесистость области около 34%. Болота области представлены тремя типами (низинные, переходные и верховые) и занимают около 9% территории. В фаунистическом отношении Белорусское Поозерье относится к Европейско-Сибирской подобласти Палеарктики. На её территории обитает около 462 видов позвоночных животных: 72 вида млекопитающих, более 58 видов рыб и около 20 видов пресмыкающихся и земноводных, гнездится около 236 видов птиц и 33 вида регулярно встречаются в период миграции или зимовок.

Материалы регулярно собирались на шести стационарах, а также в ходе 1–3-дневных экскурсий в различные точки области (рисунок 1.1).

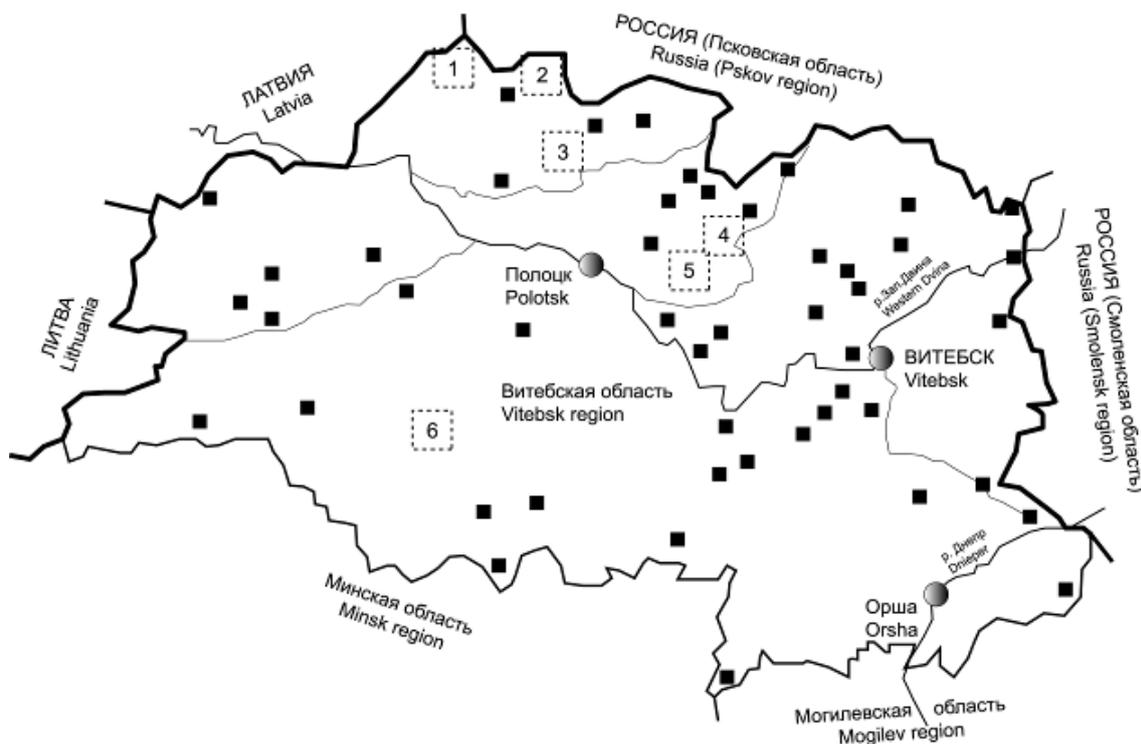


Рисунок 1.1 – Регион исследований Белорусское Поозерье
 Стационары: 1 – «Освея», 2 – «Красный Бор», 3 – «Соколище», 4 – «Козьяны»,
 5 – «Оболь», 6 – «Пуща Голубицкая»; ■ – места 1–3-дневных экскурсий.
 Общая площадь стационаров составила 700 кв. км.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Материалы настоящей работы для большинства видов собраны в полевые сезоны 1972–2017 гг. на территории Белорусского Поозерья. Проанализировано около 2000 случаев гнездования 17 видов хищных птиц. Размножение изучалось по стандартным методикам (Методы изучения и охраны, 1990; Проблемы и пути изучения, 1991).

Определение численности хищных птиц на стационарах проводилось путем абсолютного учета гнезд и гнездовых участков. Для выявления гнездовых участков мы использовали метод учета на круглых площадках (Осмоловская, Формозов, 1952), модифицированный В.Ч. Домбровским (Dombrovski, 1998). В 2001 году мы модернизировали метод учета для лесистой местности (Ивановский, Башкиров, 2002). В 2000-2001 годах, в рамках проекта по изучению статуса большого и малого подорликов в Беларуси, финансируемого RSPB, английским партнером BirdLife International, проведены учеты хищных птиц в 162 точках Витебской области на 37 учетных площадках. Учетная площадь составила 2548,5 кв. км (Ивановский, Башкиров, 2002; Dombrovski, Ivanovski, 2005). Учёт хищных птиц на площадках проводился двукратно: в конце апреля-мае в период активного токования большинства хищных птиц, и в конце июня – июле, в период выкармливания птенцов, когда взрослые птицы активно охотятся. Учетные площадки выбирались с таким расчетом, чтобы охватить все 4 геоботанических района Белорусского Поозерья согласно схеме геоботанического районирования (Юркевич и др., 1979). В последующем, ежегодные учёты хищных птиц проводились по описанной методике только на стационарах. Для подъема на деревья использовались пики-древозлазы и ряд других приспособлений оригинальной конструкции автора (Методы изучения и охраны, 1990; Ивановский, 2012). Непосредственно поиск гнезд проводился на маршрутах методом сплошного «прочесывания», а в зимний период также методом учета с самолета АН-2 и вертолета МИ-2 по методике Ю.Б. Пукинского (Пукинский, 1969) с изменениями (Ивановский, 1988). На стационарах проводился учет всех гнезд черного аиста, серых цапель и врановых, как потенциальных поставщиков гнезд для хищных птиц. Обилие различных видов и групп позвоночных животных, как жертв хищных птиц, так и их конкурентов, оценивали на основе широко используемых стандартных методов учёта.

Питание хищных птиц изучалось путем сбора остатков пищи и погадок на гнездах и на территории гнездовых участков под присадами. Остатки собирались 1–2 раза в сезон, а на контрольных гнездах – раз в неделю. В осенне-зимний период собирались и картировались все остатки добычи, фиксировались все визуальные наблюдения за удачными охотами. Остеологический материал определялся путем сравнения с контрольной остеологической коллекцией. Часть остеологического материала по птицам любезно определена кандидатом биологических наук А.С. Уманской в отделе палеонтологии института зоологии АН Украины. Количество экземпляров животных определялось путем подсчета всех непарных и парных костей скелета с учетом их размеров и свежести. Количество определённых экземпляров добычи приведено в тексте. Перья в поедях определялись путем сравнения с перьями коллекционных тушек зоомузея Витебского университета им. П.М. Машерова, с учетом специальных рекомендаций (März, 1972; Brown et al., 1999). Идентификацию остатков мелких млекопитающих в пищевых пробах выполняли двумя методами: 1) по черепам, зубам и другим частям скелета (Pusek, 1981; Шепель и др., 1985; 1986) и 2) по особенностям микроскопической структуры десяти случайно взятых из погадки волос (Teerink, 1991). Таксономическую принадлежность земноводных определяли по костям с использованием специальных ключей и атласов, рептилий – по костям и

покровам, птиц – по костям и перьям (Bohme, 1977; Marz, 1987). Наличие насекомых выявляли по остаткам хитинового покрова и крыльям (стрекозы). Размеры и вес рыб из остатков добычи хищных птиц восстанавливались на основе измерений костей жаберной крышки или зубной кости по специальным таблицам (Ковалев, 1958; Häkkinen, 1978). В добыче хищных млекопитающих выявлено 12712 экземпляров жертв, в добыче хищных птиц – 5780 экземпляров, в добыче сов – 1893 экзмплира и в добыче ворона – 332 экзмплира жертв.

Количество добытых хищниками птиц каждого вида определялось по формуле, предложенной Б.З. Голодушко (Голодушко, 1961):

$A = V * C * D * E / 100$. Степень воздействия хищников на популяцию видов-жертв определялась по формуле, предложенной В.М. Галушиным (Галушин, 1960; 1962): $f = A * 100\% / P$. Индекс избирательной способности (селективности) вычислялся по формуле В.С. Ивлева (Ивлев, 1955) в модификации Якобса (Jacobs, 1974): $D = (r - p) / (r + p - 2rp)$. Ширина отдельных параметров экологической ниши рассчитывалась с помощью индекса Левинса: $V = (\sum p^2)^{-1}$. Степень перекрытия отдельных параметров экологической ниши определялась по формуле Мориситы – Хорна (Песенко, 1982; Krebs, 1999): $C_{MN} = (2 \sum p_{ij} p_{ik}) / (\sum p_{ij}^2 + \sum p_{ik}^2)$. Значение индекса Мориситы - Хорна изменяется от 0 до 1. Если индекс $> 0,6$, то это говорит о наличии статистически и экологически значимой конкуренции по данному параметру.

В качестве статистических тестов использовали G-тест для сравнения процентов или долей из различных пропорций и t-тест Стьюдента для сравнения средних арифметических значений (Лакин, 1990; Sokal, Rolf, 1995). В качестве меры коррелятивной связи использовался ранговый коэффициент корреляции по Спирмену (r_s). При проведении кластерного анализа и построении дендрограмм использовались метрики Евклида, Брея-Кёртиса и другие. Статистические расчёты производились на персональном компьютере с использованием возможностей программ Microsoft Excel, STATISTICA 0.6 и PAST 3.06. Для хранения оперативной первичной информации использована проблемно ориентированная база данных коллективного пользования FEEDCARN.

ГЛАВА 3. ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ БИОЛОГИИ РАЗМНОЖЕНИЯ ХИЩНЫХ ПТИЦ

В данной главе даны развёрнутые данные по биологии размножения хищных птиц, как основного объекта исследования.

Литературные сведения о хищных птицах Белорусского Поозерья до наших исследований носили крайне фрагментарный характер и, в основном, все они очень подробно проанализированы в монографии А.В. Федюшина и М.С. Долбика (Федюшин, Долбик, 1967).

Видовые очерки биологии размножения хищных птиц построены по единому плану: 1) общее состояние популяции в Поозерье; 2) пространственная структура и использование биотопов; 3). фенология размножения; 4) продуктивность и успех размножения; 5) питание; 6) внутривидовые отношения; 7) межвидовые отношения; 8) угрозы. Раньше всех к откладке яиц и

насиживанию приступают оседлые виды (беркут, орлан-белохвост и ястреб-тетеревятник), позже всех приступают к гнездованию и заканчивают его наиболее специализированные в питании виды (змееяд, осоед, скопа, чеглок), у остальных видов кладка происходит в конце апреля – начале мая, а слётки покидают гнёзда в конце июня – первой половине июля. У подорликов молодёжь покидает гнёзда в самом конце июля – и до середины августа. Вылупление птенцов у хищных птиц синхронизировано, как правило, с массовым появлением молодых особей у основных видов-жертв (например, у чеглока это связано с массовым лётом стрекоз и покиданием гнёзд молодыми ласточками). Основные параметры гнездования хищных птиц Белорусского Поозерья приведены в таблице 3.1.

Наши многолетние наблюдения показывают, что продуктивность, как правило, обусловлена численностью основного пищевого ресурса (видов-жертв) и климатическими условиями конкретного гнездового сезона.

Таблица 3.1 – Показатели продуктивности и успеха размножения хищных птиц Белорусского Поозерья

Вид	Величина кладки lim; M±m (n)	Кол-во слётков на успешное гнездо lim; M±m (n)	Успех размножения в % (n)
Скопа	2-4; 2,97±0,42 (40)	1-3; 2,32±0,68 (65)	78,2 (81)
Осоед	1-2; 1,9±0,07 (20)	1-2; 1,5±0,3 (18)	60 (30)
Чёрный коршун	1-3; 2,4±0,48 (6)	1-3; 2,5±0,5 (6)	75 (6)
Луговой лунь	2-5; 3,5±0,7 (6)	2-4; 3,0±0,6 (4)	66,7 (6)
Полевой лунь	5-6 (2)	5,0 (1)	100 (3)
Болотный лунь	2-6; 4,19±1,0 (36)	2-5; 2,56±1,52 (25)	84,6 (26)
Тетеревятник	2-4; 3,6±0,7 (35)	1-3; 2,3±0,4 (53)	94,7 (38)
Перепелятник	4-6; 4,81±0,9 (11)	2-4; 3,42±0,6 (7)	86,7 (15)
Канюк	1-4; 2,67±0,71 (49)	1-4; 1,98±0,7 (176)	88,2 (204)
Змееяд	1; 1 (20)	1; 0,87±0,2 (42)	87,6 (36)
Большой подорлик	1-2; 1,83±0,3 (6)	1-2; 1,0±0,2 (5)	67,0 (6)
Малый подорлик	1-2; 1,8±0,4 (53)	1-2; 0,88±0,32 (219)	86,7 (219)
Беркут	2; 2 (28)	1-2; 0,86±0,2 (59)	78,0 (59)
Белохвост	1-2; 1,9±0,4 (20)	1-2; 1,12±0,2 (49)	83,7 (49)
Чеглок	1-3; 2,1±0,4 (10)	1-2; 1,5±0,3 (10)	84,6 (13)
Дербник	2-6; 4,06±0,84 (29)	1-5; 2,31±0,46 (32)	79,1 (115)
Пустельга	4-7; 5,19±1,03 (21)	2-6; 3,56±0,7 (22)	84,6 (26)

Успех размножения зависит от ряда факторов, как антропогенной природы (отстрел, разорение гнёзд, рубки в гнездовом участке, осушение и разработка болот и др.), так и естественной природы (климатические аномалии, например, частые ливни, ураганы и др.). Относительно наиболее стабильными из всех показателей являются фенология размножения и продуктивность (Ивановский, 2012).

ГЛАВА 4. ЛАНДШАФТНАЯ ДЕТЕРМИНИРОВАННОСТЬ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ И ОБИЛИЯ ХИЩНЫХ ПТИЦ, ИХ КОНКУРЕНТОВ И ИХ ЖЕРТВ

4.1 Выбор стационаров для исследования ландшафтной детерминированности позвоночных и полученные результаты

Изучение особенностей структуры и функциональных связей сообщества позвоночных животных в хвойно-мелколиственных природных комплексах в зависимости от геологических факторов были проведены на территории Витебской области в 1984–2000 годах (Пикулик и др., 1999; Сидорович и др., 2001 и др.). Места проведения исследований выбраны в зоне последнего Поозерского оледенения, где в послеледниковый период сформировались два основных типа ландшафта, характеризующихся радикально отличающейся средой обитания для позвоночных животных, а именно: неоднородный, биологически ёмкий природный комплекс в условиях глиняных холмов по возвышенностям («глины») и гомогенный природный комплекс с преобладанием обедненных биоценозов по песчаным ландшафтам низин («пески»). Изученное сообщество включает три таксона позвоночных хищников (хищные млекопитающие, хищные птицы, совы).

Особенности рельефа «глин» и «песков», тесно связанные с водообеспеченностью биоценозов, определили радикальные отличия в биологической ёмкости их различных ресурсов. В условиях глиняных холмов по возвышенностям сообщество позвоночных хищников и их жертв значительно богаче такового на «песках» (таблицы 4.1.1 и 4.1.2).

На уровне масштабного природного комплекса это проявляется не столько в различиях видового богатства, сколько в разительных отличиях видового обилия, что на локальном уровне выражается в редукции видового состава позвоночных животных и в фрагментации их популяций. Это обуславливает неустойчивость и динамичность структуры и функциональных связей сообщества позвоночных животных в условиях песчаного ландшафта низин, тогда как их популяции более оптимально структурированы и более стабильны на «глинах».

Из таблицы 4.1.1 следует, что различие трофических ресурсов между этими ландшафтами может колебаться от 3-х (мелкие птицы) до 400-т (амфибии) раз.

Анализируя таблицу 4.1.2, мы также видим, что плотность обычных хищников в этих ландшафтах различается от 2,7 (тетеревятник) до 12 (малый подорлик) раз.

Таблица 4.1.1 – Ресурсы некоторых групп жертв на «песках» и на «глинах» в Белорусском Поозерье

ЛАНДШАФТ	Мелкие млекопитающие (особей/100 ловушко-суток в октябре-ноябре)	Мелкие воробьиные птицы (особей/га в апреле-мае)	Амфибии (особей/10 м ² в мае-июле)	Зайцы (пересечение следов/1 км маршрута за сутки зимой)
«Глины»	10,4	394,4	0,4	2,2
«Пески»	1,9	132,0	0,001	0,2

Таким образом, выявленная ландшафтная детерминированность структурной организации сообщества позвоночных животных в Белорусском Поозерье указывает на то, что при оценке видового богатства животных и их ресурсов, разработке научных основ и практических рекомендаций по сохранению и устойчивому использованию их популяций, необходимо учитывать ландшафтную дифференциацию биогеоценозов, во многом определяемую составом поверхностных отложений (Куньи Беларуси, 1997; Пикулик и др., 1999; Сидорович и др., 2001; Sidorovich et al., 2012; Kozulin et al., 2006; 2015; Іваноускі, 2015).

Таблица 4.1.2 – Средневзвешенная плотность некоторых обычных хищников в ландшафтах «глин» и «песков» (птицы – пар/10 км², звери – особей/10 км²)

ВИД	«Глины»	«Пески»	t, p
Канюк	1,9	0,6	t=3,6 p=0,05
Тетеревятник	0,8	0,3	t=5,8 p=0,001
Малый подорлик	1,2	0,1	t=3,9 p=0,05
Лесная куница	7,1	1,2	t=13,9 p=0,001
Лесной хорёк	6,8	0,9	t=20,8 p=0,001
Длиннохвостая неясыть	3,1	0,7	t=4,1 p=0,001

4.2 Учёт численности хищных птиц

В результате специальных учётов 2000–2001 гг. в Белорусском Поозерье зарегистрировано 19 видов хищных птиц (Ивановский, Башкиров, 2002; Dombrovski, Ivanovski, 2005). Экстраполяция на всю территорию Белорусского Поозерья проводилась исходя из средней плотности гнездования вида и площади соответствующих типов местообитаний (табл. 4.2.1). Для 2 видов (сапсан и кобчик) современный статус неясен.

Положительный тренд численности по сравнению с данными 2006 года (Ивановский, 2012) наблюдается только у 2-х видов: змеяда и орлана-белохвоста. Стабильны (с незначительной флуктуацией численности по годам) гнездовые группировки 8-и видов: осоеда, скопы, лугового луны, болотного луны, перепелятника, канюка, малого подорлика, чеглока. Отрицательный тренд численности наблюдается у 7-и видов: чёрного коршуна, полевого луны, тетеревятника, большого подорлика, беркута, дербника, пустельги. Обращает на себя внимание тот тревожный факт, что видов с отрицательным трендом численности почти столько же, сколько и стабильных.

Также, был проведён анализ взаимоотношений некоторых видов хищных птиц между собой, которые могут повлиять на их численность (Ивановский, 2014; Ivanovskij, Sidorovich, 2018).

Таблица 4.2.1 – Категории и численность гнездящихся хищных птиц Белорусского Поозерья

Обычные (более 1000 пар)	Немногочисленные (100–1000 пар)	Редкие (10–100 пар)	Очень редкие (менее 10 пар)
Осоед – <i>Pernis apivorus</i> 1500–1600	Скопа – <i>Pandion haliaetus</i> 150–180	Чёрный коршун – <i>Milvus migrans</i> 60–90	Беркут – <i>Aquila chrysaetus</i> 5
Перепелятник – <i>Accipter nisus</i> 1100–1200	Тетеревятник – <i>Accipter gentilis</i> 600–650	Полевой лунь – <i>Circus cyaneus</i> 80–90	Большой подорлик – <i>Aquila clanga</i> 6
Канюк – <i>Buteo buteo</i> 5400–5500	Луговой лунь – <i>Circus pygargus</i> 550–600	Змеяд – <i>Circaetus gallicus</i> 60–80	
Болотный лунь – <i>Circus aeruginosus</i> 2600–2700	Чеглок – <i>Falco subbuteo</i> 550–600	Белохвост – <i>Haliaeetus albicilla</i> 35–40	
Малый подорлик – <i>Aquila pomarina</i> 1300–1400	Дербник – <i>Falco columbarius</i> 200–220		
	Пустельга – <i>Falco tinnunculus</i> 100–180		

ГЛАВА 5. СТРУКТУРА ГНЕЗДОВЫХ ВЫДЕЛОВ И МЕЖВИДОВАЯ ТЕРРИТОРИАЛЬНОСТЬ ХИЩНЫХ ПТИЦ

Истиной картины состояния популяций хищных птиц нельзя получить без анализа структуры их «гнездовых выделов». Под понятием «гнездовой выдел» мы в данном исследовании понимаем выдел в радиусе 50 метров вокруг описываемого гнезда. Изучение механизмов ослабления конкуренции при выборе «гнездовых выделов» между хищными птицами имеет как теоретические аспекты в плане развития идей популяционных исследований, так и практические – в плане выработки рекомендаций по сохранению редких видов (Newton, 1980; Ивановский, 2012). Структура «гнездовых выделов» и ширина экологической ниши у хищных птиц по этому параметру представлены в таблице 5.1.

Знакомство с таблицей 5.1 показывает, что, на первый взгляд, у некоторых видов должны быть друг с другом напряжённые отношения из-за использования одних и тех же типов «гнездовых выделов». Чтобы выяснить какие механизмы используют хищные птицы для ослабления этой напряженности, мы провели кластерный анализ и получили дендрограмму сходства «гнездовых выделов» (рисунок 5.1).

Окончание таблицы 5.1

Тростниковые болота среди полей															0,16			
Ширина ниши по «гнездовому выделу»	1,18	2,24	3,42	3,31	3,3	2,3	2,65	3	2,8	1,26	1,28	1,85	4,41	2,66	2,69	1,6	3,84	

Анализируя дендрограмму (рис. 5.1), мы видим, что самые сходные «гнездовые выделы» (минимальное евклидово расстояние) у скопы и змеяда, которые в основном гнездятся на верховых болотах на соснах. Но свои крупные массивные гнёзда скопа строит на вершинах старых деревьев, которые возвышаются над пологом остальных болотных сосен. Змеяяд же, выбирает сосны, которые не возвышаются над другими деревьями, и строит своё лёгкое небольшое гнездо в верхней мутовке сосны.

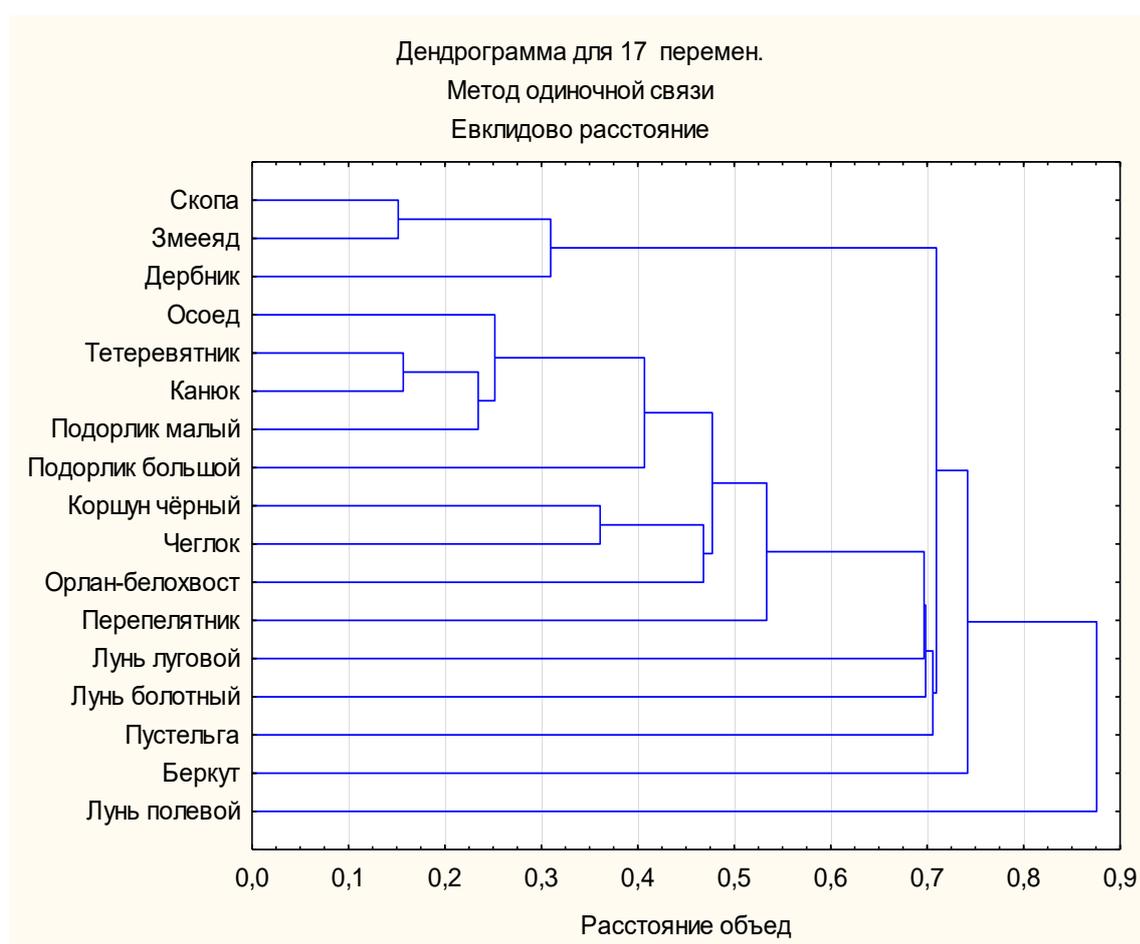


Рисунок 5.1 – Дендрограмма сходства «гнездовых выделов» хищных птиц Белорусского Поозерья

Не занятые гнёзда скопы и змеяяда иногда занимают дербники, что наглядно отражено в дендрограмме, но дербник, кроме того, гнездиться и в гнёздах врановых птиц, и в искусственных гнездовьях, и на земле среди верховых болот.

Следует обратить внимание на то, что питание этих трёх видов хищных птиц очень резко различается. Это косвенно может свидетельствовать о том, что при освоении общих «гнездовых выделов» этими тремя видами, главным фактором выступает отсутствие трофической конкуренции. Подробнее этот вопрос будет рассмотрен в главе 6.

Следующим по величине сходства «гнездовых выделов» выделяется кластер включающий канюка, тетеревятника, малого подорлика и осоеда. Три вида очень часто, а один вид (осоед) изредка занимают гнёзда друг друга, которых в их индивидуальных гнездовых участках бывает, как правило, по нескольку. Безусловно, и в данном случае нам не обойтись без более глубокого сравнительного анализа трофических связей этих видов.

Если «двигаться» далее по ветвям дендрограммы, то можно заметить, что к предыдущему кластеру примыкает большой подорлик, правда на большем евклидовом расстоянии. В настоящее время большой подорлик является наиболее редким видом хищных птиц Белорусского Поозерья, гнездовые территории которого – крупные пойменные и внепойменные низинные болота – в исследуемом регионе практически все осушены и разработаны.

Далее к этому кластеру примыкает следующий кластер из трёх видов: чёрный коршун, чеглок и орлан-белохвост. Чеглок не испытывает никакой конкуренции в этой троице, так как гнездится в старых гнёздах врановых птиц, он питается мелкими воробьиными птицами открытых пространств и крупными насекомыми (стрекозы, жуки). А вот «гнездовые выделы» чёрного коршуна и орлана-белохвоста, которые, как правило, гнездятся у эвтрофных и мезотрофных озёр, перекрываются значительно.

Эти два вида ослабляют конкуренцию тем, что орлан строит огромные гнёзда на старых могучих деревьях минимум в 300 м от водоёмов, а коршун, свои средних размеров гнёзда, на средневозрастных и даже молодых деревьях у озёр, часто у самого берега.

Ястреб-перепелятник оградил себя от конкуренции тем, что гнездится исключительно в молодых насаждениях смешанных и хвойных лесов.

Следующий кластер представлен луговым лунём, болотным лунём и пустельгой. И хотя кажется, что их ниши по параметру «гнездовой выдел» должны значительно перекрываться, но фактически этого не происходит. Во-первых, более сильный болотный лунь гнездится значительно раньше, занимая высокие заросли тростника и аира. Лугового луня гнездится позднее, когда озимые достигают высоты не менее 25 см, да и ширина ниши по параметру гнездовой биотоп у него шире, чем у болотного луня (4,41 против 2,66). Пустельга же гнездится в старых гнёздах врановых на деревьях и кустарниках.

Беркут в Белорусском Поозерье обитает исключительно на крупных верховых болотах площадью не менее 10 кв. км. Здесь он гнездится на старых соснах и осинах в лесных островах, гривах и мысах, а также в разреженных сосняках багульниковых по краям верховых болот.

В сосняках багульниковых среди багульника и тростника на земле изредка гнездится полевой лунь. Конкуренция здесь ослаблена тем, что луни гнездятся на земле, а беркут, ввиду своих размеров, не может охотиться в лесу, хотя и разреженном, чтобы напасть там на птенцов луня.

Из проведённого анализа следует вывод, что наибольшее сходство по параметру «гнездовой выдел» характерно для видов, у которых отсутствует или незначительна трофическая конкуренция (Ивановский, 2017). Таким образом, видовая избирательность хищных птиц к местам устройства гнёзд («гнездовым выделам») и охотничьим биотопам стала причиной того, что территория Белорусского Поозерья населена этими пернатыми хищниками очень неравномерно и распределение гнездовых участков носит очаговый, зачастую точечный характер. Порой соседние гнездящиеся пары разделены десятками километров, а в других местах наблюдается скученность на гнездовые нескольких видов или даже образуется нечто подобное рыхлым «колониям» одного вида (случаи группового гнездования скопы и пустельги). Но эти случаи известны при обилии основного пищевого ресурса и возможности построить своё или занять группу чужих гнёзд (Ивановский, 2012).

Сравнение минимальных расстояний между жилыми гнёздами одного вида и между жилыми гнёздами разных видов хищных птиц показало, что внутривидовая конкуренция по этому параметру, в подавляющем большинстве случаев, более жесткая, чем межвидовая конкуренция. Разница средних по данному параметру статистически достоверна, то есть, расстояние между жилыми гнёздами одного вида, в среднем, больше, чем расстояние между жилыми гнёздами разных видов.

ГЛАВА 6. МЕХАНИЗМЫ РАЗДЕЛЕНИЯ ПИЩЕВЫХ РЕСУРСОВ МЕЖДУ ХИЩНЫМИ ПТИЦАМИ И ИХ КОНКУРЕНТАМИ

Исследования показали, что в условиях Белорусского Поозерья хищные птицы используют в качестве трофических ресурсов все классы позвоночных животных, а также довольно широкий круг насекомых. Наибольшее значение в их спектрах питания имеют млекопитающие, птицы, бесхвостые амфибии и рыбы.

Каждый исследователь, начиная анализ механизмов разделения пищевых ресурсов между разными видами хищников, всегда сталкивается с дилеммой: на сколько категорий разделить всё многообразие видов-жертв. Очень дробное деление может привести к тому, что за очень густым «лесом» дендрограмм совпадений можно и не увидеть закономерность. В свою очередь, объединение в очень крупные категории разнокачественных по величине и образу жизни объекты питания хищников, может привести к ускользанию от нашего внимания реально существующих закономерностей и связей.

Исходя из этих соображений, было выделено 23 категории пищевых ресурсов, процент содержания которых рассчитывался в питании каждого хищника. Далее при анализе возникает ещё одна методическая проблема, связанная с очень различной величиной объектов питания, например, насекомых и мышевидных грызунов. Проблему решили, рассчитав процент потреблённой биомассы (%ПБ), который рассчитать значительно сложнее, так как нужно знать средний вес жертвы, а для хищных млекопитающих ещё и коэффициент перевариваемости.

Основные охотничьи биотопы хищных птиц были разделены на «реки, озёра и пруды рыбхозов», где проанализированы трофические связи скопы и

орлана-белохвоста, на «долины», под которыми мы понимаем относительно открытые пространства, в основном сельхозугодья, и на «лесо–болотные комплексы», включающие леса и болота различных типов в разных сочетаниях.

6.1 Механизмы разделения пищевых ресурсов между хищными птицами в гнездовой период

6.1.1 На реках, озёрах и рыбопродуктивных прудах рыбхозов

В этих биотопах в гнездовой сезон постоянно охотятся скопа и орлан-белохвост. Нами установлено, что уменьшение трофической конкуренции между скопой и орланом-белохвостом достигается путём добычи рыбы различных размерных категорий. Размеры и вес рыб из остатков добычи восстанавливались на основе измерений костей жаберной крышки или зубной кости по специальным таблицам. Оказалось, что скопа добывает относительно мелкую (средний вес 243 г) рыбу, а орлан-белохвост более крупную рыбу (средний вес 700 г).

6.1.2 В относительно открытых пространствах с преобладанием сельхозугодий

Для выделения гильдий и наглядного представления результатов был проведён кластерный анализ (Ивановский, Сидорович, Сидорович, 2018).

Исходные данные в виде симметричной матрицы индексов трофического сходства для построения дендрограммы представлены в таблице 6.1.2.1, а сама дендрограмма кластерного анализа на рисунке 6.1.2.1.

Дендрограмма (рис. 6.1.2.1) очень чётко разбила анализируемый нами список хищных птиц на 3 гильдии. Две гильдии включают по три вида (болотный лунь, пустельга и чёрный коршун, а также малый подорлик, большой подорлик и канюк), у которых, согласно рисунку 6.1.2.1 возможно возникновение конкуренции за основные пищевые ресурсы ($D_{MX} > 0,6$).

В гильдии потребителей насекомых между чеглоком и осоедом должна наблюдаться серьёзная трофическая конкуренция (индекс сходства рационов у них составляет 0,98).

Таблица 6.1.2.1 – Таблица перекрытия трофических ниш хищных птиц в открытых биотопах в гнездовой период

ВИДЫ	Большой подорлик	Малый подорлик	Змея	Канюк	Осоед	Чеглок	Чёрный коршун	Болотный лунь	Пустельга
Большой подорлик	1	0,68	0,09	0,62	0,01	0,02	0,26	0,33	0,04
Малый подорлик	0,68	1	0,34	0,62	0,03	0,05	0,32	0,41	0,17
Змея	0,09	0,34	1	0,51	0,01	0	0,06	0,08	0,05
Канюк	0,62	0,62	0,51	1	0,03	0,1	0,46	0,64	0,24
Осоед	0,01	0,03	0,01	0,03	1	0,98	0,15	0,05	0,03
Чеглок	0,02	0,05	0	0,1	0,98	1	0,33	0,17	0,08
Чёрный коршун	0,26	0,32	0,06	0,46	0,15	0,33	1	0,64	0,64
Болотный лунь	0,33	0,41	0,08	0,64	0,05	0,17	0,64	1	0,67
Пустельга	0,04	0,17	0,05	0,24	0,03	0,08	0,64	0,67	1

При более детальном рассмотрении спектра питания, оказывается, что фактически этот индекс очень мал и близок к нулю, так как чеглок ловит в воздухе стрекоз и крупных жуков, а осоед питается личинками общественных насекомых, разыскивая и разоряя их гнёзда.

Пара болотный лунь – чёрный коршун снижает трофическую конкуренцию за счёт разницы в структуре охотничьих биотопов. Тоже самое характерно для пары чёрный коршун – пустельга. Пара пустельга – болотный лунь использует разные способы охоты. Следствием этого является различие добычи в плане быстроты реакции на хищника: эти два вида хищных птиц ловят разных по физиологическому состоянию и возрасту жертв (Newton, 1980; Dorofoev, Ivanovskiy, 1985).

В гильдии «канюк – малый подорлик – большой подорлик» компромисс между этими видами найден за счёт определённого различия кормовых биотопов (Ивановский, 2012; Шамович, Ивановский, Шамович, 2008).

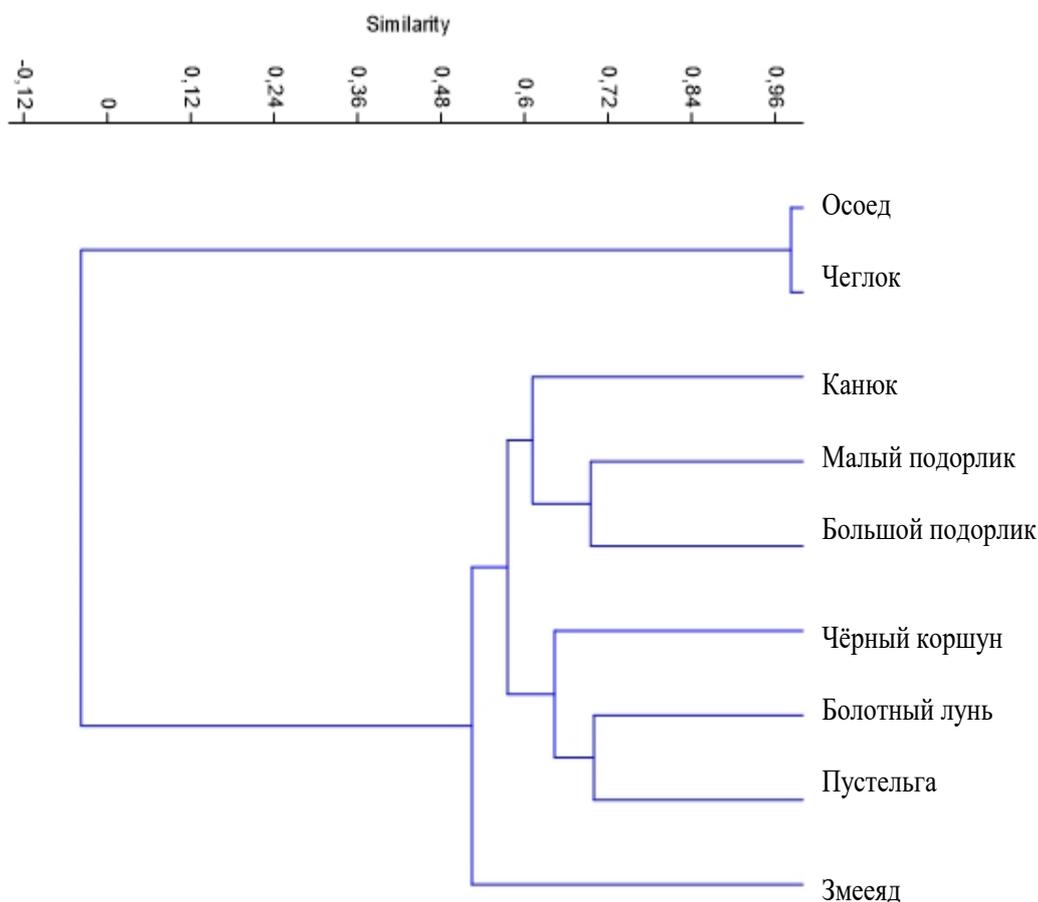


Рисунок 6.1.2.1 – Дендрограмма перекрытия трофических ниш хищных птиц в открытых биотопах в гнездовой период

6.1.3 В крупных лесоболотных комплексах

Под «лесоболотными комплексами», мы понимаем крупные по площади комплексы, включающие леса и болота различных типов, в разных сочетаниях.

Для выделения гильдий и наглядного представления результатов был проведён кластерный анализ и по таблице 6.1.3.1 построена дендрограмма (рис. 6.1.3.1). Дендрограмма разбила анализируемый нами список хищных птиц на 4 гильдии. Согласно дендрограмме (рис. 6.1.3.1) конкуренция за пищевые ресурсы должна быть между ястребом-перепелятником и дербником (индекс сходства рационов равен 0,99). Если взглянуть на конкретные спектры питания этих хищных птиц, которые приведены в видовых очерках, то станет понятно, что реально трофической конкуренции у этих видов не существует.

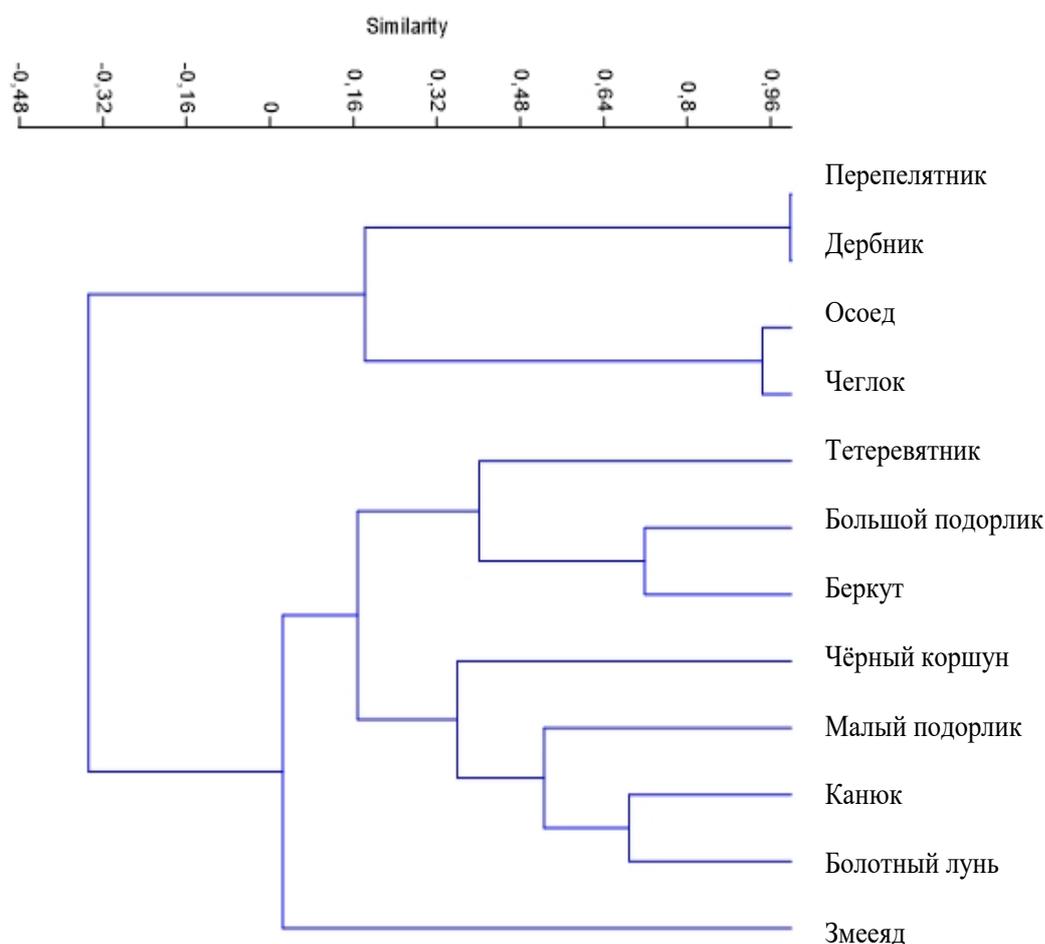


Рисунок 6.1.3.1 – Дендрограмма перекрытия трофических ниш хищных птиц в лесоболотных комплексах в гнездовой период

Перепелятник ловит лесных птиц, а дербник птиц грядово-мочажинного комплекса верховых болот.

Пару чеглок – осоед мы проанализировали выше.

В третью гильдию попали большой подорлик и беркут, которых чётко разделяют охотничьи биотопы (верховые болота у беркута, низинные – у большого подорлика), а также видовые и возрастные категории добычи.

В следующую гильдию попали виды с довольно широкими нишами трофических ресурсов (от 2,67 – у болотного луня и до 6,34 – у канюка). У пары канюк – болотный лунь перекрытие трофических ниш превышает критический порог конкуренции в 0,6 единицы. При разделении пищевых ресурсов эти виды находят компромисс в различной структуре используемых охотничьих биотопов.

Таблица 6.1.3.1 – Матрица перекрытия трофических ниш и их ширина у хищных птиц в гнездовой период в лесоболотных комплексах

ВИДЫ	Беркут	Большой подорлик	Малый подорлик	Змеяд	Тетеревятник	Перепелятник	Канюк	Осоед	Чеглок	Дербник	Чёрный коршун	Болотный лунь
Беркут	1	0,7	0,1	0,02	0,58	0,07	0,39	0	0,02	0,03	0,23	0,35
Большой подорлик	0,7	1	0,56	0,09	0,11	0,04	0,27	0,01	0,02	0,04	0,26	0,33
Малый подорлик	0,1	0,56	1	0,34	0,14	0,08	0,56	0,03	0,05	0,07	0,32	0,41
Змеяд	0,02	0,09	0,34	1	0	0	0,51	0,01	0	0	0,06	0,08
Тетеревятник	0,58	0,11	0,14	0	1	0,12	0,38	0,01	0,03	0,07	0,13	0,33
Перепелятник	0,07	0,04	0,08	0	0,12	1	0,18	0,1	0,04	0,99	0,41	0,25
Канюк	0,39	0,27	0,56	0,51	0,38	0,18	1	0,03	0,1	0,14	0,46	0,64
Осоед	0	0,01	0,03	0,01	0,01	0,1	0,03	1	0,92	0,1	0,15	0,05
Чеглок	0,02	0,02	0,05	0	0,03	0,4	0,1	0,92	1	0,39	0,33	0,17
Дербник	0,03	0,04	0,07	0	0,07	0,99	0,14	0,1	0,39	1	0,37	0,2
Чёрный коршун	0,23	0,26	0,32	0,06	0,13	0,41	0,46	0,15	0,33	0,37	1	0,6
Болотный лунь	0,35	0,33	0,41	0,08	0,33	0,25	0,64	0,05	0,17	0,2	0,6	1
Ширина ниши	2,65	4,0	5,52	1,49	1,31	1,21	6,34	1,36	2,06	1,01	5,42	2,67

6.2 Механизмы разделения трофических ниш между хищными млекопитающими, хищными птицами и совами в весенне-летний период

6.2.1 В открытых биотопах

Рассмотрим механизмы разделения трофических ниш между хищными птицами, хищными млекопитающими и совами в весенне-летний период в открытых биотопах. Часть материалов по данному вопросу опубликована (Ивановский, Сидорович, Сидорович, 2018).

Кроме хищных птиц, которых мы перечислили выше, в открытых биотопах в гнездовой период обитают и охотятся три вида сов: филин – *Bubo bubo*, серая неясыть – *Strix aluco* и ушастая сова – *Asio otus*. В этот же период здесь обитают и охотятся восемь видов хищных млекопитающих: волк – *Canis lupus*, лисица – *Vulpes vulpes*, енотовидная собака – *Nyctereutes procyonoides*, ласка – *Mustela nivalis*, горностай – *Mustela erminea*, хорёк – *Mustela putorius*, американская норка – *Mustela vison*, барсук – *Meles meles*. Кроме того, всем этим хищникам может составлять трофическую конкуренцию один представитель отряда воробьиных птиц – ворон (*Corvus corax*).

Из рисунка 6.2.1 видно, что напряжённая конкуренция возможна только в пяти гильдиях, включающих от 2-х до 6-и видов, где значение индекса перекрытия трофических ниш больше 0,6 единиц.

Рассмотрим самую малочисленную гильдию из двух видов: филин – большой подорлик. В этой паре механизм снижения конкуренции заключается в том, что хищники охотятся по схеме или «день», или «ночь».

Рассмотрим следующие две гильдии, в которые входят по три вида: «канюк – малый подорлик – енотовидная собака» и «чеглок – осоед – барсук». У осоеда в питании преобладают личинки общественных насекомых, а барсук поедает в основном личинок жуков навозников и майских хрущей. У других видов в данных гильдиях «разделительный механизм» можно охарактеризовать, как охота в разное время суток.

В следующей гильдии пустельга применяет этот же «разделительный механизм», здесь также имеет место некоторое различие охотничьих угодий и разные способы охоты (ворон - пустельга). Ласка и горностай ведут очень скрытый образ жизни и практически не охотятся на абсолютно открытых участках, где постоянно «мышкуют» ушастая сова и пустельга. Ласка при охоте проводит часть времени в ходах крота. Кроме того, молодые особи горностая и ласки всех возрастов являются потенциальной добычей всех пернатых хищников, в том числе пустельги и ушастой совы.

И, наконец, последняя гильдия, состоящая из 6-и видов «серая неясыть – хорёк – болотный лунь – лисица – американская норка – чёрный коршун». Лисица и болотный лунь, лисица и чёрный коршун используют разные приёмы охоты и частичное разделение охотничьих угодий. Далее следует пара американская норка – чёрный коршун. У этой пары, согласно дендрограмме, перекрытие трофических ниш равно – 0,68 единицы. Американская норка, как правило, охотится ночью по берегам водоёмов. Она активный охотник, добывает физиологически здоровые экземпляры жертв, часто ныряет.

Чёрный коршун – дневной хищник, он осваивает, во-первых, всю площадь водоёмов, во-вторых, он, в большинстве случаев, собирает большую, малоподвижную или мёртвую рыбу, в-третьих, он охотится и на полях, где ловит мышевидных грызунов и мелких птиц. То есть, здесь мы наблюдаем частичное разделение охотничьих биотопов.

Кроме того, норка выступает в роли активного хищника, а коршун в роли своеобразного «санитара». Пара болотный лунь – чёрный коршун снижает трофическую конкуренцию за счёт разницы в структуре охотничьих биотопов.

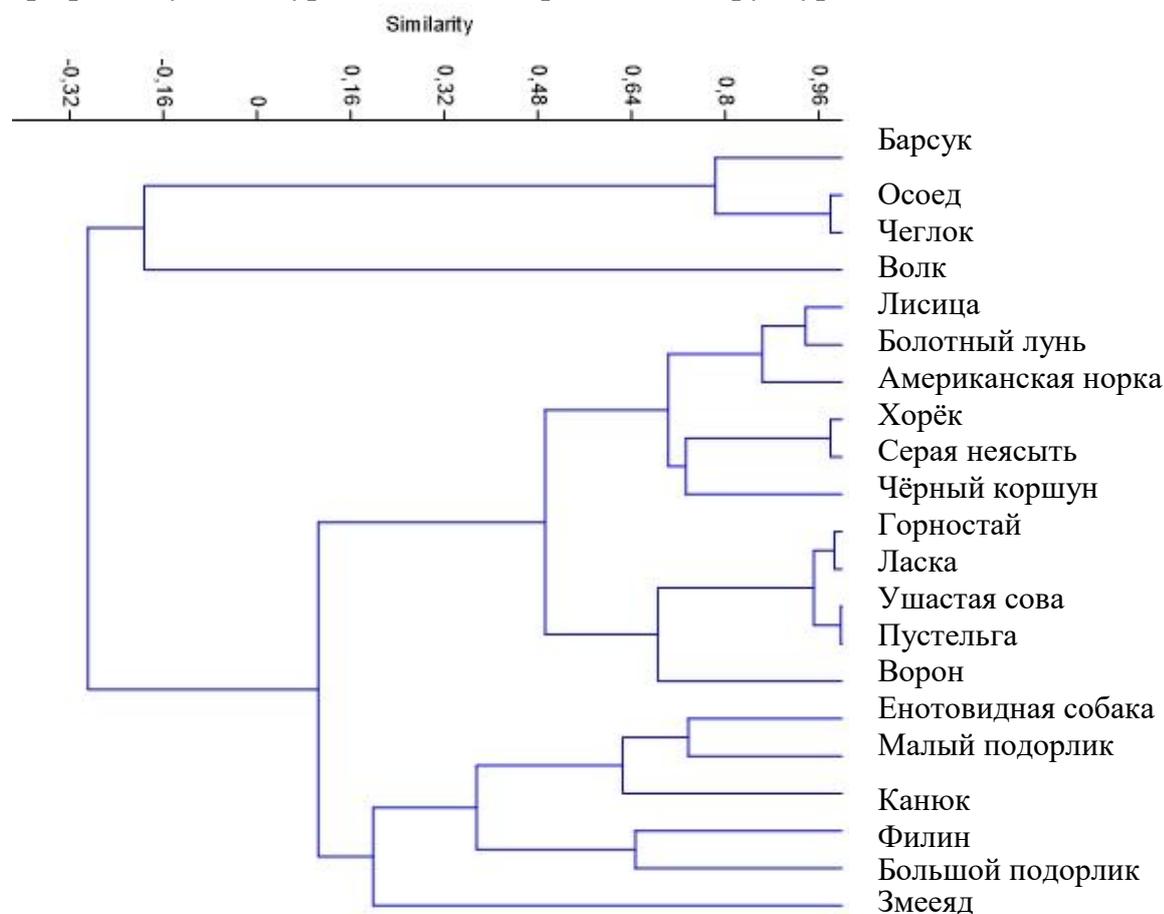


Рисунок 6.2.1 – Дендрограмма перекрытия трофических ниш между позвоночными хищниками в открытых биотопах в весенне-летний период

6.2.2 В лесоболотных комплексах в весенне-летний период

Из хищных птиц в гнездовой период здесь постоянно охотятся девять видов хищных птиц. Также в лесоболотных комплексах в гнездовой период постоянно охотятся пять вида сов: филин, серая неясыть, бородастая неясыть – *Strix nebulosa*, длиннохвостая неясыть – *Strix uralensis* и болотная сова – *Asio flammeus*. В этот же период здесь обитают и охотятся восемь видов хищных млекопитающих: волк, енотовидная собака, ласка, горностай, хорёк, американская норка, барсук, рысь – *Lynx lynx* и бурый медведь – *Ursus arctos*.

Дендрограмма перекрытия трофических ниш хищных млекопитающих, хищных птиц и сов в весенне-летний период в лесо-болотных комплексах приведена на рисунке 6.2.2.1. Таблица, по которой построена эта дендрограмма, нами не приводится ввиду её громоздкости. Из рисунка видно, что значимая конкуренция возможна в гильдиях «чеглок – осоед – медведь – барсук», «рысь – беркут – большой подорлик – филин – тетеревиный» и «перепелятник – дербник», где перекрытие трофических ниш $>0,6$.

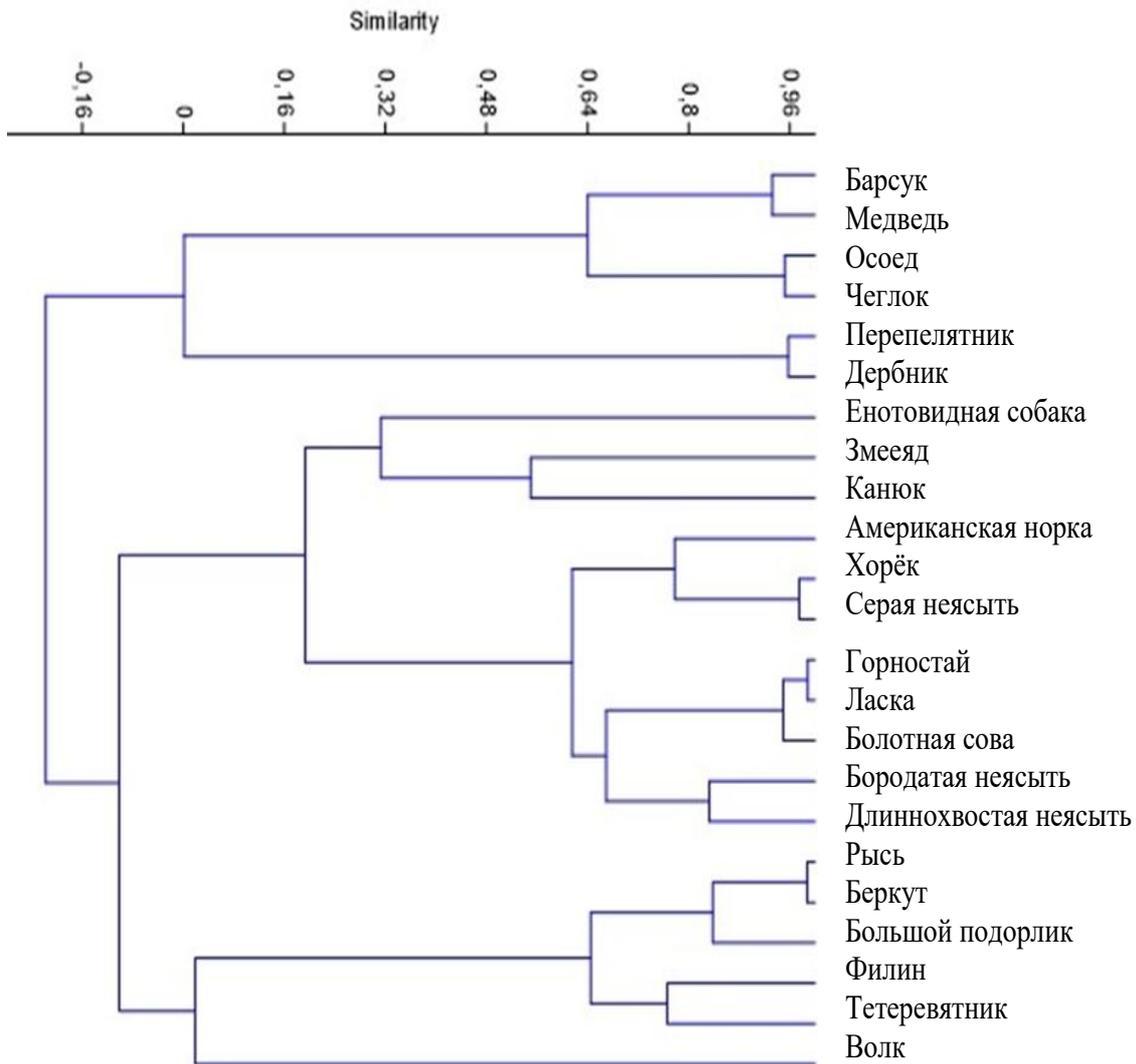


Рисунок 6.2.2.1 – Дендрограмма перекрытия трофических ниш между позвоночными хищниками в лесоболотных комплексах в весенне-летний период

У беркута и рыси возможна конкуренция при добыче зайца-беляка и тетеревиных птиц. Но рысь охотится в лесу и в жердняках на вырубках, а беркут на открытых территориях болот и на свежих вырубках. По структуре охотничьих

биотопов разделён беркут с тетеревятником (лесной пернатый хищник) и большим подорликом (охотится исключительно на низинных болотах и пойменных лугах). При охоте хищные птицы разделены с филином по времени суток («день» или «ночь»).

Дербник и перепелятник охотятся в разных биотопах. Перепелятник сугубо лесной пернатый хищник, а дербник – типичный обитатель верховых болот и выработанных карьеров по добыче торфа.

В рассматриваемой четвёрке могучий медведь добывает личинок насекомых там, где их не могут достать остальные хищники. Медведь разрушает пни, переворачивает брёвна, добирается иногда даже до поселений диких пчёл, расширяя щели и дупла в занятых ими стволах деревьев. Остальные пары в разрезе трофической конкуренции рассмотрены нами выше.

Таким образом, мы видим, что в целом позвоночные хищники для уменьшения трофической конкуренции при охоте в лесо - болотных комплексах применяют практически те же механизмы, что и при охоте в открытых биотопах (Ивановский, Сидорович, Сидорович, 2018).

6.3 Механизмы разделения пищевых ресурсов между хищными птицами и их конкурентами в осенне-зимний период

Осенне-зимний период характерен резким уменьшением пищевых ресурсов в связи с отлётом многих видов птиц на зимовки и трудной доступности ряда видов-жертв в связи с замерзанием водоёмов и появлением снежного покрова. Только ряд околородных куньих имеет в это время доступ к озёрам и рекам, в отличие от хищных птиц.

На зимовке в Белорусском Поозерье остаются беркут, белохвост, тетеревятник, перепелятник, а в малоснежные «мышинные» годы здесь задерживается пролётно-зимующий зимняк (*Buteo lagopus*). Из хищных млекопитающих медведь и барсук впадают в спячку, а енотовидная собака выходит подкормиться только в оттепели.

Дендрограмма перекрывания трофических ниш хищных млекопитающих, хищных птиц и сов в осенне-зимний период (рис. 6.3.1) построена на основе таблицы потребления пищевых ресурсов, которую, ввиду её громоздкости, мы здесь не приводим. Некоторые куньи из анализа исключены, так как их охотничьи биотопы практически не доступны для остальных позвоночных хищников.

Анализ дендрограммы 6.3.1 показывает, что хищные птицы попали в три кластера, где индекс перекрытия ниш больше 0,6 единицы. В первом кластере мы видим беркута, белохвоста, ворона и лисицу, во втором кластере – бородастую неясыть и зимняка, а в третьем кластере – тетеревятника, перепелятника и воробьиного сыча.

На падали реально одновременно нами отмечалось кормление только белохвоста, беркута и ворона. Лисица, включённая в этот кластер, является реальной жертвой и орлана, и беркута. Она приступает к трапезе, когда улетаю пернатые хищники, т.е. чаще приходит к падали ночью. Реальная конкуренция за ресурсы падали наблюдается в тройке «беркут – орлан – ворон». И если беркут и орлан регулярно конфликтуют за падаль, то ворон извлекает пользу из

этих «разборок», пытаясь урвать кусок пищи во время этих баталий. Ворон в этих ситуациях выступает скорее, как нахлебник, а не как хищник. Зимняк фактически не испытывает конкуренции за пищу с бородатой неясытью, так как эти виды охотятся в разных биотопах.

Тетеревятник и перепелятник могут конкурировать за птиц ($E_{MX}=0,61$), но перепелятник охотится только на мелких птиц, а тетеревятник, как правило, на средних и крупных птиц (42,7 %ПБ). С воробьиным сычом, где возможна конкуренция за мелких птиц, ястреба разделены по времени суток охоты («день» или «ночь») и частично охотничьими биотопами.

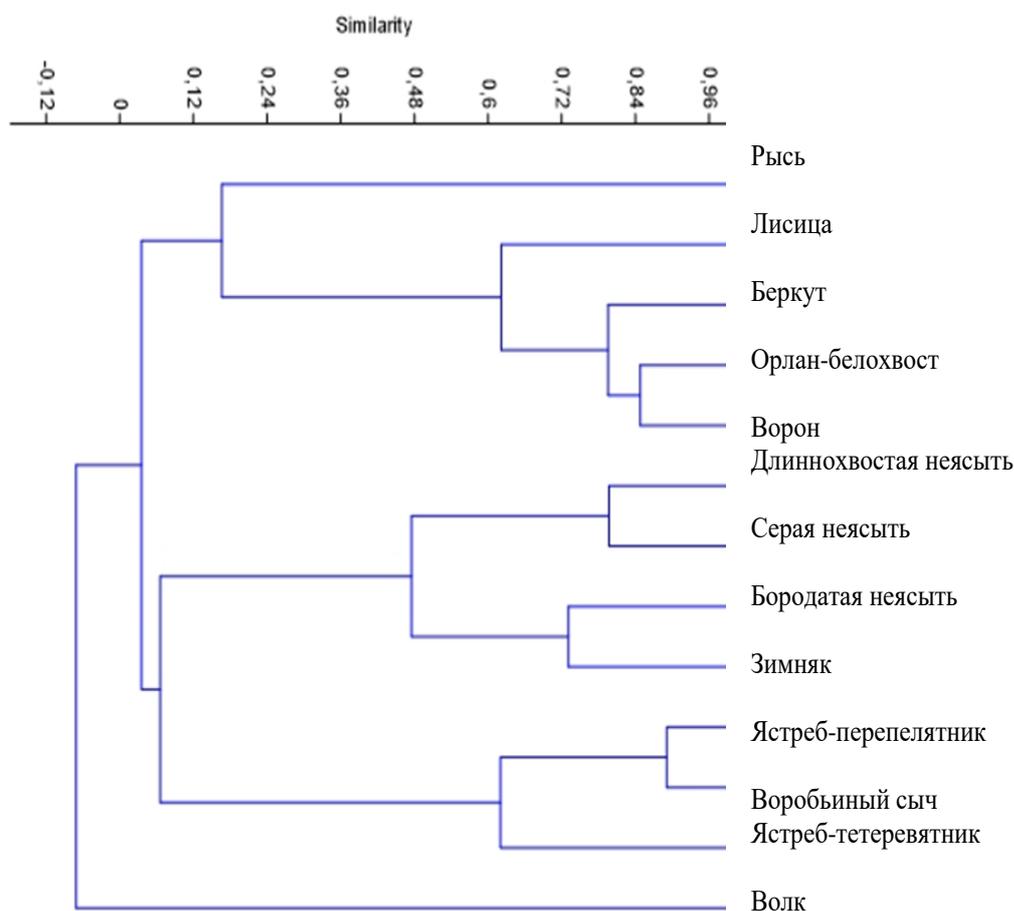


Рисунок 6.3.1 – Дендрограмма перекрытия трофических ниш хищных млекопитающих, хищных птиц и сов в осенне-зимний период

6.4 Величина воздействия и избирательности хищных птиц на основные виды-жертв

Безусловно, характеристика трофических связей хищных птиц без их количественного анализа будет однобока. Исследование по этому вопросу проведены на примере воздействия пернатых хищников на птиц верховых болот (Ивановский, 2006, 2012). Работа проводилась в 1975–1981 гг. на стационарах Оболь и Соколище. Основной чертой стационаров является наличие на них крупных верховых болот, где и проводились основные исследования.

Исследования показали, что, согласно балльной шкале В.М. Галушина (Галушин, 1960), четко выделяются две группы жертв. Степень воздействия (в %) хищников на первую (кряква, тетерев, золотистая ржанка) можно оценить, как слабое, а на вторую (фифи, бекас, средний кроншнеп, большой веретенник) – как ничтожное. Интегральное воздействие пернатых хищников на численность птиц-жертв стационаров можно оценить, как слабое (6,7%).

Максимальный пресс хищников (в %) испытывают составляющие основу их питания обычные (кряква – 5,1; тетерев – 6,7; большой кроншнеп – 4,3; золотистая ржанка – 5,0; луговой конек – 4,0), а также редкие (чернозобая гагара – 4,4; белая куропатка – 4,6; серый сорокопуд – 5,6) виды. Воздействие пары беркутов на популяции кряквы, тетерева, белой куропатки и большого кроншнепа превышает воздействие на них 5 пар тетеревятников. В целом же для территории Поозерья 20 пар беркутов в течение гнездового периода (75 дней) добывают больших кроншнепов в 1,7, белых куропаток в 2,4, крякв в 3,3, тетеревов в 5,6 раз меньше, чем 440 пар тетеревятников за 43–45 дней.

Известный интерес представляет изучение избирательности хищных птиц в отношении различных половых и возрастных групп, больных и неполноценных особей, что имеет прямое отношение к расшифровке роли хищничества как инструмента естественного отбора.

Среди костных остатков примерно 170 тетеревов и 50 глухарей, добытых беркутами, дефектные особи со старыми переломами и другими патологическими изменениями костей составили около 9,8%, в то время как среди добытых охотниками 70 тетеревов и 20 глухарей – лишь 1,0%, т.е. индекс избирательности (E) очень высок и равен 0,8 (это при допущении, что в добыче охотников соотношение полноценных и дефектных особей такое же, как и в природе).

В добыче тетеревятников дефектные особи соек составили 33,3% (9 из 27), в то время как в пробе – 5,0% (2 из 40), т.е. $E=0,7$. У пары тетеревятников, специализировавшихся на добыче сизых голубей, особи, отклоняющиеся от номинальной окраски, составили 40,0%, в то время как в стаях в сельском населенном пункте, где охотилась эта пара, лишь 5,0% ($E=0,8$).

Хотя индексы перекрытия трофических ниш у некоторых хищных млекопитающих и хищных птиц в осенне-зимний период значительны, реальной прямой конкуренции между ними не наблюдается. Косвенно за это говорит и тот факт, что интродукция на территорию Поозерья енотовидной собаки и американской норки, потенциальных пищевых конкурентов, на численность хищных птиц не повлияла (Sidorovich et al., 2008).

Таким образом, в условиях Беларуси хищные птицы используют в качестве трофических ресурсов все классы позвоночных животных, а также довольно широкий круг насекомых. Наибольшее значение в их спектрах питания имеют млекопитающие, птицы, бесхвостые амфибии и рыбы.

Млекопитающие, особенно мелкие и средние, являются наиболее важным ресурсом для хищников. Ядром потребителей этого пищевого ресурса являются луни и пустельга, ориентированные, в основном, на добычу мышевидных грызунов и мелких насекомоядных. Также велико значение этих групп жертв в

рационе (более 20%) у некоторых менее специализированных хищных птиц, таких как, канюк, чёрный коршун и большой подорлик.

Птицы также являются важным кормовым ресурсом. Поэтому весьма характерно существование группы пернатых хищников, в определённой мере, специализированных в питании птицами. Эта группа включает два вида ястребов, дербника и чеглока. Трофически сходны с ними два крупных пернатых хищника с более генерализованным спектром питания: беркут и орлан-белохвост, спектр питания которых почти наполовину состоит из птиц.

Несмотря на то, что амфибии (в основном лягушки) регулярно регистрируются в питании многих видов хищных птиц, можно констатировать, что среди хищных птиц лишь малый подорлик является относительно специализированным на их добыче. Таким образом, среди хищных птиц имеется ряд примеров как генерализации, так и крайней специализации в кормодобывании. Например, типичными генералистами являются канюк и чёрный коршун. Среди специалистов следует отметить скопу, луней, осоеда, ястребов, дербника, чеглока, змеяда и пустельгу.

Таким образом, мы выяснили, что хищные птицы для ослабления трофической конкуренции между собой, а также между хищными млекопитающими и совами чаще всего используют следующие механизмы:

- разные виды позвоночных хищников добывают разные размерные категории одной и той же добычи (скопа и орлан-белохвост);
- разные виды позвоночных хищников охотятся или днём, или ночью, в результате чего они добывают жертв с разной суточной активностью;
- разные виды позвоночных хищников питаются разными стадиями развития насекомых: личинками или имаго (осоед, чеглок);
- разные виды позвоночных хищников питаются личинками насекомых разных родов (осоед, барсук);
- медведь добывает личинок насекомых там, где их не могут достать остальные хищники;
- незначительные различия в охотничьих биотопах приводят к различию добычи (большинство видов позвоночных хищников);
- различие в способах охоты, которое приводит к тому, что добываются разные по физиологическому состоянию и возрасту особи жертв (болотный лунь и пустельга, американская норка – чёрный коршун и другие пары).

Резюмируя всё вышеизложенное, следует констатировать, что, в результате исторической параллельной эволюции, позвоночные хищники смогли рационально «скомпоновать» и «встроить» свои трофические ниши в поливидовое сообщество, а также освоить для охоты практически все типы угодий.

ГЛАВА 7. СОХРАНЕНИЕ ХИЩНЫХ ПТИЦ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ

Стратегия сохранения хищных птиц строится на основе анализа главнейших лимитирующих факторов (Флинт, 1983). В условиях Белорусского Поозерья такими факторами являются, в первую очередь: 1) непосредственное

истребление хищных птиц; 2) уничтожение их гнезд; 3) трансформация и хозяйственное освоение их охотничьих и гнездовых биотопов.

Только за последние пять лет нам известно о 34 случаях гибели хищных птиц или о разрушении их гнезд (Ивановский, 2017). Ранжируем эти угрозы по убыванию: сплошные рубки леса – 23,6%; браконьерский отстрел – 23,6%; пожары на верховых болотах – 8,8%; отлов капканами – 8,8%; разорение людьми гнезд врановых, занятых мелкими соколами – 8,8%; рубки леса в охранных зонах рек и озёр – 5,9%; гибель в рыболовных сетях – 5,9%; разработка верховых болот для добычи торфа – 5,9%; осушение крупных низинных болот – 2,9%; позднее кошение многолетних трав и зерновых – 2,9%; столкновение с автомобильным и железнодорожным транспортом – 2,9%.

Исходя из вышеизложенного, считаем, что одним из основных путей сохранения хищных птиц в Белорусском Поозерье является пропагандистская работа среди населения и, в первую очередь, среди охотников, работников лесного хозяйства и молодёжи. Удачной формой такой работы явился конкурс «Сокол» (с 1982 г. «Красная книга»), проводившийся в Белорусском Поозерье с 1976 по 1985 год (Дорофеев, Ивановский, 1982). В основе конкурса – два принципа: моральный и материальный. Все лауреаты конкурса награждались почетной грамотой и денежной премией. За период с 1976 по 1985 г. в ходе конкурса было выявлено и взято под охрану 48 гнезд редких хищных птиц (в среднем 5 гнезд в год) и еще 73 гнезда других редких птиц, включенных в Красные книги СССР и Беларуси. По Управлению лесного хозяйства области ежегодно издавался приказ, согласно которому вокруг гнезд редких хищных птиц выделялась охранная зона радиусом 250 м, где запрещались лесохозяйственные работы в течение всего года.

Еще одним важным направлением сохранения хищных птиц необходимо считать работу над усовершенствованием различных инструкций, положений и других законодательных актов, в которых регламентируются вопросы регулирования численности, добычи птиц в научных и просветительских целях и коллектирования их кладок. В первую очередь, это касалось «Закона об охране животного мира», «Положения об охоте и охотничьем хозяйстве в РБ» и «Лесного кодекса РБ». В частности, из списка видов, подлежащих круглогодичному отстрелу, были исключены дербник, сапсан и черный коршун (включены в настоящее время в Красную книгу Беларуси). Был увеличен размер штрафов за незаконный отстрел хищных птиц, разорение их гнезд и изъятие кладок. Необходимо в новую редакцию «Положения об охоте», которое сейчас обсуждается, внести пункт, считающий установку капканов у привады браконьерством.

В 2015 году увидело свет 4-е издание Красной книги Беларуси. Казалось бы, что хищные птицы получили, наконец-то, правовые гарантии сохранения своих популяций. Так, например, таксы для определения размера возмещения вреда, причиненного окружающей среде в результате уничтожения хищных птиц и вредного воздействия на среду их обитания, были подняты до 30 базовых величин (Приложение к Указу Президента Республики Беларусь 08.12.2005 г. № 580).

Но, к большому сожалению, экологическая и правовая безграмотность основной массы населения приводит к постоянному нарушению этих

природоохранных законов. Охотники, по-прежнему, считают доблестью выстрелить в хищную птицу, а работники лесного хозяйства, ради сиюминутной выгоды, не останавливаются перед тем, чтобы вырубить дерево с гнездом даже самой редкой хищной птицы.

Для охраны редких хищных птиц необходимо, чтобы Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды РБ не выдавало разрешений на добычу животных в научных и просветительских целях в те лесничества Белорусского Поозерья, где имеются гнездовья редких птиц.

В настоящее время полный запрет хозяйственной деятельности на многих территориях и экономически и экологически не оправдан. Целесообразнее научиться управлять пространственной структурой размещения гнезд редких хищных птиц. Это можно осуществить через изучение возможностей управления поведением птиц, что на данном этапе, по нашему мнению, является одним из основных направлений развития орнитологии в СНГ (Ильичев, 1984).

Одним из путей практической реализации этих возможностей является привлечение редких хищных птиц в искусственные гнездовья, что является, в то же время, и одним из перспективных направлений их сохранения. Естественно, возникает вопрос, что может дать привлечение хотя бы части популяции редких хищных птиц в искусственные гнездовья.

Во-первых, гибель гнезд редких хищников в природе составляет около 40%, искусственные же гнезда более долговечны. Во-вторых, возрастет продуктивность и успех размножения в искусственных гнездах за счет их прочности и удаления от возможных источников беспокойства (табл. 7.1).

Таблица 7.1 – Сравнительный анализ успешности размножения и продуктивности редких хищных птиц в естественных (n=138) и искусственных (n=29) гнездовьях в Белорусском Поозерье

Вид птицы	Успех размножения (в %)		Продуктивность (количество слетков/на активное гнездо)	
	естественные гнезда	искусственные гнезда	естественные гнезда	искусственные гнезда
Скопа – <i>Pandion haliaetus</i>	85	94	1,47	2,00
Белохвост – <i>Haliaeetus albicilla</i>	83	100	1,23	2,00
Беркут – <i>Aquila chrysaetus</i>	95	98	1,04	1,07
Змеяяд – <i>Circaetus gallicus</i>	73	100	0,73	1,00

Этот же потенциал позволяет перевести целые группировки к гнездованию в искусственных, зачастую необычных гнездовьях, например, разработанных для дербника (Морозов, Брагин, Ивановский, 2013). В-третьих, уменьшится площадь спелых и приспевающих лесных насаждений, выделяемых для охраны каждого гнезда, это, не считая буферной зоны покоя. В настоящее

время для охраны каждого гнезда в Белорусском Поозерье из оборота хозяйственной деятельности должно изыматься около 28,3 га лесных насаждений, а в целом для Белорусского Поозерья эта цифра может достигнуть 78400 га.

С другой стороны, в Белорусском Поозерье существует множество небольших по площади лесных островов и мысов среди болот, недорубов среди зарастающих вырубок и гарей, лесистых островов на озерах, не говоря уже о существующих заказниках различного профиля, которые согласно правовому статусу должны исключаться из сферы хозяйственной деятельности в силу своей труднодоступности или заповеданности. Зачастую редкие хищные птицы не гнездятся здесь по причине отсутствия деревьев удобной архитектоники. В привлечении редких хищных птиц на гнездовье в эти места как раз и видится один из путей разрешения извечного противоречия между природоохранными структурами и хозяйственными организациями.

В-четвертых, искусственные гнездовья помогут стабилизировать и даже несколько увеличить численность популяций редких хищных птиц за счет привлечения их на территории, где сведены леса, но сохранилась гарантированная кормовая база (широкие заболоченные долины рек, крупные болота и озера, обширные вырубки, гари, пустоши и т.д.). В таких местах искусственные гнезда можно строить среди молодых посадок сосны и ели на специально вкапываемых столбах или развешивать их на опорах ЛЭП. В условиях Белорусского Поозерья на опорах ЛЭП в гнездах ворона уже гнездятся чеглок и пустельга.

Работа по привлечению редких хищных птиц в искусственные гнездовья начата нами на территории Белорусского Поозерья в 1983 году и продемонстрировала хорошие результаты (таблица 7.2).

Всех редких хищных птиц Белорусского Поозерья можно разделить на две группы. Первая группа – это птицы, у которых большая часть гнездовых и охотничьих биотопов совпадают (беркут, змеяед, сапсан, дербник), и вторая, у которых эти станции или совсем не совпадают (скопа), или совпадают частично (орлан-белохвост).

У первой группы значительной трансформации в условиях Белорусского Поозерья подвергаются основные гнездовые и охотничьи биотопы – верховые болота. Охотничьи биотопы скопы и орлана-белохвоста (озера, водохранилища, реки) более стабильны. Они лишь часто окультуриваются: осушение берегов озер, спрямление русел рек и т.д. Значительно возрос в последние годы и рекреационный пресс: отдыхающие, рыбаки, строительство по берегам, что порою заставляет хищников сдвигать режим охоты: охотиться на наиболее людных водоемах или очень рано утром или поздно вечером.

В Белорусском Поозерье известны случаи, когда участки постоянного гнездования покидались редкими хищниками или такие участки возникали в местах, где ранее этих птиц никогда не наблюдали. Все эти случаи связаны с хозяйственной деятельностью человека. Беркут, змеяед и дербник покидают гнездовья при осушении и разработке верховых болот. Орлан-белохвост и скопа при сплошном сведении лесов вокруг озер или резком возрастании рекреационной нагрузки на эти водоемы.

Возникновение новых гнездовых участков также связано с хозяйственной деятельностью человека. Это отмечено нами для скопы и орлана-белохвоста, успешно осваивающих рыбообразные пруды рыбхозов области.

В связи с трансформацией охотничьих и гнездовых биотопов в дальнейшем следует ожидать снижения численности беркута.

Численность скопы снизится незначительно при условии, что этот вид адаптируется к возрастающему рекреационному прессу, а численность змеяда даже несколько возрастет.

Если предложенных выше мер вполне достаточно для стабилизации численности скопы, орлана-белохвоста и змеяда, то этого нельзя сказать о беркуте и других редких видах. Ниже мы приводим конкретные практические рекомендации по стабилизации популяций хищных птиц Белорусского Поозерья.

Таблица 7.2 – Заселяемость искусственных гнездовых хищными птицами в Белорусском Поозерье в 1983–2008 гг.

ВИДЫ ПТИЦ	Построено групп гнезд	Занято групп гнезд
Скопа – <i>Pandion haliaetus</i>	28	11 (39%)
Орлан-белохвост – <i>Haliaeetus albicilla</i>	7	2 (28%)
Беркут – <i>Aquila chrysaetus</i>	39	14 (35%)
Змеяд – <i>Circaetus gallicus</i>	9	2 (22%)
Дербник – <i>Falco columbarius</i>	66	39 (59%)
Чеглок – <i>Falco subbuteo</i>	4	1 (25%)
Канюк – <i>Buteo buteo</i>	31	12 (38%)
Осоед – <i>Pernis apivorus</i>	4	1 (25%)
Ястреб-тетеревятник – <i>Accipiter gentilis</i>	13	2 (15%)
Малый подорлик – <i>Aquila pomarina</i>	18	6 (33%)
ИТОГО	219	77 (35%)

Практические рекомендации по стабилизации популяций хищных птиц Белорусского Поозерья

1. При планировании и проведении различных хозяйственных и биотехнических мероприятий на ООПТ необходимо учитывать, что фенология размножения хищных птиц строго видоспецифична для каждого вида и проведение биотехнических мероприятий для них требует индивидуального подхода.

2. Привлекая редких хищных птиц в искусственные гнездовья, необходимо, в первую очередь, оценить состояние кормовой базы и наличие

необходимых условий для гнездования. В частности, нужно строить не просто искусственные гнездовья, а сооружения «нацеленные» на конкретные виды хищных птиц.

3. При проектировании новых ООПТ необходимо учитывать специфику видового богатства (особенно гнездование беркута), обилие позвоночных хищников и их жертв на территориях «песков» и «глин». На территориях «песков» целесообразно создавать ООПТ на базе крупных (10 и более кв. км) верховых болот и озёр, а на территории «глин» – на базе крупных высокопродуктивных еловых и смешанных лесных массивов.

4. В список первоочередных, для включения в национальную сеть ООПТ, необходимо внести верховые болота Лесное, Заборовский Мох, Потоки, Лукашевский Мох, Грибульский Мох, озёра Нещердо, Езерище, Лукомльское. Необходимо перевести заказники гидролизного сырья Долбенишки, Сервечь и Славное в разряд ландшафтно-гидрологических или комплексных заказников.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ВЫВОДЫ

Системные исследования хищных птиц в разнотипных ландшафтах Белорусского Поозерья, в частности учёт их численности, анализ трофических связей, анализ воспроизводства и пространственной структуры популяций, разработка методов их сохранения, проводились нами в 1972–2017 годах.

В результате специальных учётов в Белорусском Поозерье зарегистрировано 19 видов хищных птиц. Обычными на гнездовании являются 5 видов: осоед, перепелятник, канюк, болотный лунь, малый подорлик. Немногочисленны 6 видов: скопа, тетереvyтник, луговой лунь, чеглок, дербник, пустельга. Редки 4 вида: чёрный коршун, полевой лунь, змеяед, орлан-белохвост. Очень редки 2 вида: беркут и большой подорлик. Для сапсана и кобчика современный статус неясен.

Положительный тренд численности по сравнению с 2006 годом наблюдается только у змеяеда и орлана-белохвоста. Стабильны (с незначительной флуктуацией численности по годам) гнездовые группировки скопы, осоеда, лугового луна, болотного луна, перепелятника, канюка, малого подорлика, чеглока. Отрицательный тренд наблюдается у чёрного коршуна, полевого луна, тетереvyтника, большого подорлика, беркута, дербника, пустельги.

Исследование фенологии размножения хищных птиц показало, что раньше всех к откладке яиц и насиживанию приступают оседлые виды (беркут, орлан-белохвост и ястреб-тетереvyтник), позже всех приступают к гнездованию и заканчивают его наиболее специализированные в питании виды (змеяед, осоед, скопа, чеглок), у остальных видов кладка начинается в конце апреля – начале мая, а слётки покидают гнёзда в конце июня – первой половине июля. Несколько выбиваются из этого правила оба вида подорликов: их молодёжь покидает гнёзда в самом конце июля – и до середины августа.

Вылупление птенцов у хищных птиц синхронизировано с массовым появлением молодых особей у основных видов-жертв. Продуктивность, как

правило, обусловлена численностью основных видов–жертв и климатическими условиями конкретного гнездового сезона.

Успех размножения зависит от ряда факторов антропогенной и естественной природы. Самый низкий успех размножения у осоеда – 60% (взрослых и птенцов активно истребляет тетеревятник), а самый высокий у тетеревятника – 94,7% (в лесу у него кроме человека нет врагов).

Для ослабления конкуренции по параметру «гнездовой выдел» хищные птицы используют следующие механизмы: для постройки гнёзд выбирают различные возрастные категории насаждений (перепелятник и тетеревятник), используют насаждения различной архитектоники кроны (скопа и змеяд), выбирают для строительства гнезда растительные выделы, которые избегают другие виды (луговой лунь, при гнездовании в посевах зерновых).

Таким образом, видовая избирательность хищных птиц к гнездовым и охотничьим биотопам стала причиной того, что территория Белорусского Поозерья населена ими очень неравномерно и распределение гнездовых участков носит или очаговый, или, зачастую, точечный характер.

Наибольшее значение в питании хищных птиц имеют млекопитающие, птицы, бесхвостые амфибии и рыбы.

В трофические гильдии можно объединить те виды хищных птиц, у которых большая по значению и примерно равная ширина трофической ниши. Например, «гильдия канюка» включает канюка (ширина трофической ниши 6,34), малого подорлика (5,52), чёрного коршуна (5,42) и болотного луна (2,67). Члены «гильдии канюка», не испытывая серьёзной конкуренции, могут использовать одни и те же охотничьи биотопы, а в период «неурожая» основного трофического ресурса быстро переключаются на замещающие корма или уменьшают продуктивность.

Ещё в три гильдии по два вида можно включить беркута и тетеревятника (перекрытие ниш – 0,58), чеглока и осоеда (0,92), перепелятника и дербника (0,99), скопу и орлана (0,61), у которых теоретически возможно возникновение конкуренции за основные пищевые ресурсы. Эти пары нивелируют трофическую конкуренцию за счёт разных охотничьих биотопов (дербник и перепелятник, беркут и тетеревятник), разных стадий развития добычи (личинки или взрослые насекомые у осоеда и чеглока), разных размерных групп добычи (белохвост и скопа, тетеревятник и перепелятник). В осенне-зимний период конкуренция возрастает между беркутом и орланом (индекс сходства диет – 0,85), где основная конкуренция происходит за падаль.

Зимой в одном кластере можно объединить беркута, белохвоста, ворона и лисицу, а в другом кластере – тетеревятника, перепелятника и воробьиного сыча.

Тетеревятник и перепелятник (перекрытие трофических ниш 0,59) могут конкурировать за мелких птиц, но перепелятник в этот период охотится в основном в лесу, а тетеревятник, как правило, вблизи населённых пунктов. С воробьиным сычом, где возможна конкуренция за мелких птиц, ястреба разделены по времени суток (день – ночь).

Таким образом, исследования показали, что конкуренция за трофический ресурс между различными видами хищных птиц, хищных млекопитающих и сов

ослабляется в результате действия различных мобильных механизмов, имеющих на «вооружении» у позвоночных хищников.

Удачной формой работы по воспитанию населения в духе бережного отношения к хищным птицам явились конкурсы «Сокол» и «Красная книга». В основу конкурса были положены два принципа: моральный и материальный. За период с 1976 по 1985 г. в ходе конкурса было обнаружено и взято под охрану 48 гнезд редких хищных птиц (в среднем 5 гнезд в год) и еще 73 гнезда других редких птиц, включенных в Красную книгу Беларуси.

Удалось внести ряд предложений и пунктов по улучшению сохранения популяций хищных птиц в «Закон об охране животного мира», в «Положение об охоте и охотничьем хозяйстве» и в «Лесной кодекс» Республики Беларусь.

Опыты по привлечению редких хищных птиц в искусственные гнездовья показали, что успех размножения и продуктивность, в среднем, выше у тех пар, которые занимали искусственные гнездовья (для скопы: успех 85,4 против 94%, продуктивность 1,47 против 2,00 слётков на пару). Общая заселяемость искусственных гнездовий хищными птицами в Белорусском Поозерье в 1983–2017 гг. составила 35%.

Продуманное расположение искусственных гнездовий позволяет не только увеличивать численность гнездовой популяции редких хищников, но и значительно уменьшить фактор беспокойства, снизить уровень антропогенного воздействия.

Необходимо устраивать подкормочные площадки для беркутов и орланов в зимний период вблизи мест их гнездования.

ВЫВОДЫ

1. Фенология гнездования хищных птиц видоспецифична. Продуктивность обусловлена численностью основного пищевого ресурса, особенно в ранневесенний период, и климатическими условиями конкретного гнездового сезона. Успех размножения зависит от ряда факторов, как антропогенной природы (отстрел, разорение гнёзд, рубки в гнездовом участке, осушение и разработка болот и др.), так и естественной природы (климатические аномалии, например, частые ливни, ураганы и др.). Меньше всего подвержены колебаниям по годам фенология размножения и продуктивность.

2. Различие экологической ёмкости ландшафтов «глин» и «песков» сказывается не столько в различиях видового богатства хищников и их жертв, сколько в значительных отличиях их видового обилия. Обилие мелких млекопитающих на «глинах» оказалось в 5,5 раз, мелких птиц в 3 раза, амфибий в 400 раз, зайцев в 11 раз больше, чем на «песках». Фоновые виды хищных птиц довольно редки на «песках» чем на «глинах»: канюк – в 3,2 раза; тетеревиатник – в 2,7 раза; малый подорлик – в 12 раз. То же самое можно сказать и об обилии трофических конкурентов хищных птиц (лесная куница, лесной хорек, длиннохвостая неясыть и др.).

3. Наибольшее сходство по параметру «гнездовой выдел» характерно для видов, у которых отсутствует или незначительна трофическая конкуренция

(змеяд и скопа – перекрытие трофических ниш $<0,01$). Канюк, тетеревятник, осоед, малый подорлик могут занимать гнёзда друг друга (перекрытие трофических ниш от 0,01 до 0,38). Существует корреляция между шириной параметров «гнездовой выдел» и «трофические связи» экологической ниши хищных птиц. Для ослабления конкуренции по параметру «гнездовой выдел» хищные птицы используют ряд адаптаций и механизмов, чтобы найти вариант удобного и безопасного расположения места для гнезда на оптимальном расстоянии от охотничьих угодий.

4. Конкуренция за трофические ресурсы между хищными птицами, совами и хищными млекопитающими ослабляется в результате действия различных адаптаций и механизмов, выработанных ими в результате сопряженной коэволюции. Реальная конкуренция возможна в осенне-зимний период за падаль между беркутом и белохвостом. Интегральное воздействие хищных птиц на основные виды-жертв можно оценить, как слабое ($f=1,0-6,7$), а избирательность в отношении уклоняющихся от «среднего» жертв, как высокое ($E=0,7-0,8$).

5. В условиях Белорусского Поозерья главнейшими лимитирующими факторами являются: непосредственное истребление хищных птиц браконьерами (23,6%), уничтожение их гнезд во время рубок леса (23,6%), трансформация и хозяйственное освоение их охотничьих и гнездовых биотопов (23,5%). Для всех видов хищных птиц нами разработана и апробирована система эффективных информационных и биотехнических мероприятий, различных акций, направленных на сохранение и улучшение состояний их популяций.

Таким образом, учитывая многогранное значение хищных птиц в экосистемах и повсеместно наблюдаемую, в связи с трансформацией гнездовых и охотничьих биотопов, тенденцию к снижению численности большинства видов, вопрос о создании оптимальных условий для обитания как редких, так и обычных видов хищных птиц требует безотлагательного решения на уровне Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды и Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь.

СПИСОК ИЗБРАННЫХ НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ В.В. ИВАНОВСКОГО

Статьи в изданиях, рекомендованных ВАК России

1. Ивановский, В.В. Лесной отшельник [о чёрном аисте] / В.В. Ивановский // Природа. – 1991. – № 4. – С. 60–65.
2. Ивановский, В.В. Бесстрашный гурман [о змеяеде] / В.В. Ивановский // Природа. – 1993. – № 6. – С. 53–58.
3. Ивановский, В.В. Беркут / В.В. Ивановский // Природа. – 1994. – № 2. – С. 34–40.
4. Опыт использования диких животных в радиологическом мониторинге / Кириллов Л. М. [и др.], Ивановский В. В. [и др.] // Радиационная биология. Радиоэкология. – 1994. – Т. 34, № 4/5. – С. 718–722.

5. Ивановский, В.В. Пернатый рыболов [о скопе] / В.В. Ивановский // Природа. – 1995. – № 9. – С. 42–47.
6. Загрязнение территории Витебской области радионуклидами / Л.М. Кирилов [и др.], В.В. Ивановский [и др.] // Радиационная биология. Радиозэкология. – 1997. – Т. 37, № 6. – С. 932–935.
7. Ивановский, В.В. Дербник – «дамский сокол» / В.В. Ивановский // Природа. – 1998. – № 1. – С. 53–57.
8. Ивановский, В. В. Современное состояние популяции канюка (*Buteo buteo*) в Витебской области Белоруссии / Ивановский В.В. // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Биология и экология. – 2015. – № 2. – С. 58–64.
9. Ивановский, В.В. Механизмы разделения трофических ресурсов в открытых биотопах между хищными птицами и их конкурентами в гнездовой период на территории Беларуси / В.В. Ивановский, В.Е. Сидорович, А.А. Сидорович // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И.Я. Яковлева. – 2018, № 2 (98). – С. 33–43.
10. Ivanovskij, V.V. Niche separation between the merlin (*Falco columbarius*) and the eurasian hobby (*Falco subbuteo*) nested on pine bogs of Northern Belarus / V.V. Ivanovskij, A.A. Sidorovich // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Биология и экология. – 2018. – № 1. – С. 103–112.

**Статьи в рецензируемых научных изданиях,
индексируемых в базах данных SCOPUS и RSCI**

11. Дорофеев, А.М. Экология сокола-дербника (*Falco columbarius L.*) в Белорусском Поозерье / А.М. Дорофеев, В.В. Ивановский // Вестник зоологии. – 1980. – № 5. – С. 62–67.
12. Ивановский, В.В. Трофические связи ястреба-тетеревятника (*Accipiter gentilis L.*) на севере Белоруссии / В.В. Ивановский, А.С. Уманская // Вестник зоологии, 1981. – № 4. – С. 61–65.
13. Tishechkin, A.K. Status and breeding performance of the Osprey *Pandion haliaetus* in northern Byelorussia / A.K. Tishechkin, V.V. Ivanovsky // *Ornis Fennica*, 1992. – Vol. 69, № 3. – P. 149–154.
14. Ivanovsky, V.V. Raised bogs as natural reservation of waterfowl and wetland birds / V.V. Ivanovsky // *Acta Zoologica Lituanica. Ornithologia* (special issue). – Vilnius, 1998. – Vol. 8. – P. 133–136.
15. Ivanovsky, V.V. Changes in composition of the bird fauna in the bogs of the Poozerye region over the last 20 to 25 years / V.V. Ivanovsky // *Ostrich*, 1998. – Vol. 69, № 3–4. – P. 346.
16. Dombrovski, V. Le Grand Corveau *Corvus corax* en Bielorussie: Ecologie de la nidification / V. Dombrovski, A. Tishechkin, V. Grichik, V. Ivanovsky // *Alauda*, 1998. – 66(1). – P. 13–24.
17. Dombrovski, V.S. New data on numbers and distribution of birds of prey breeding in Belarus / V.S. Dombrovski, V.V. Ivanovski // *Acta Zoologica Lituanica*, 2005. – Vol. 15, № 3. – P. 218–227.

18. The structure of vertebrate predator community in north-eastern Belarus before and after naturalization of the American mink and raccoon dog / V.E. Sidorovich [et al.], V.V. Ivanovskij [et al.] // *Folia Zoologica*. – 2008. – Vol. 57 (4). – P. 373–391.

19. Widespread hybridization between the Greater Spotted Eagle *Aquila clanga* and the Lesser Spotted Eagle *Aquila pomarina* (Aves: Accipitriformes) in Europe / U. Väli [et al.], V. Ivanovski [et al.] // *Biological Journal of the Linnean Society*. – 2010. – Vol. 100, № 3. – P. 725–736.

20. Dombrovski, V. Population status and trends of lesser spotted eagle in Belarus / V. Dombrovski, V. Ivanovski, M. Dmitrenok, P. Pakul // *Slovak Raptor Journal*, 2015. – № 9. – P. 75–76.

21. Sidorovich, A.A. Landscape-related variation in the diet composition of the common buzzard (*Buteo buteo*) in Belarus / A.A. Sidorovich, V.V. Ivanovskij, V.E. Sidorovich, I.A. Solovej // *Slovak Raptor Journal*, 2016. – № 10. – P. 65–74.

Статьи в изданиях, рекомендованных ВАК Беларуси

22. Ландшафтная детерминированность видового разнообразия сообществ позвоночных животных в Поозерье / В.Е. Сидорович [и др.], В.В. Ивановский [и др.] // *Весті Нацыянальнай Акадэміі Навук Беларусі. Серыя біял. навук*. – 2001. – № 3. – С. 82–89.

23. Sidorovich, V.E. Linkage of population parameters in vertebrate predators in Paazerje Forest (Northern Belarus) / V.E. Sidorovich, A.N. Faibich, V.V. Ivanovskij // *Весті НАН Беларусі. Сер. біялагічных навук*. – 2012. – № 1. – С. 113–118.

24. Ивановский, В.В. Прошлое, настоящее и будущее сапсана в Беларуси / В.В. Ивановский // *Труды Зоол. музея Белорусского гос. университета*. – 1995. – Вып. 1. – С. 295–301.

25. Гричик, В.В. Серый журавль (*Grus grus*) в Беларуси: 1. Распределение, численность и тенденции ее динамики / В.В. Гричик, В.В. Ивановский, В.Н. Воробьев // *Вестник БГУ. Серия 2, Химия. Биология. География*. – 1997. – № 2. – С. 52–55.

26. Кузьменко, В.Я. Орнитофаунистические критерии выделения охраняемых верховых болот Беларуси / В.Я. Кузьменко, В.В. Ивановский // *Вестник Віцебскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя П.М. Машэрава*. – 1998. – № 1 (7). – С. 79–84.

27. Ивановский, В.В. Особенности гнездования ушастой совы (*Asio otus* L.) в Северной Беларуси / В.В. Ивановский // *Вестник Белорусского государственного университета. Серия 2, Химия. Биология. География*. – № 1. – 2000. – С. 41–43.

28. Ивановский, В.В. Сизая чайка (*Larus capus* L.) на верховых болотах Беларуси / В.В. Ивановский, В.Я. Кузьменко, В.П. Козлов // *Вестник Віцебскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя П. М. Машэрава*. – 2002. – № 2 (24). – С. 143–145.

29. Гричик, В.В. Географическая изменчивость ястреба-тетеревятника (*Accipiter gentilis* L., 1758) в Беларуси / В.В. Гричик, В.В. Ивановский // *Вестник Віцебскага дзяржаўнага ўніверсітэта ім. П. М. Машэрава*. – 2006. – № 3 (41). – С. 104–109.

30. Ивановский, В.В. Использование оологических параметров для определения видовой принадлежности яиц хищных птиц (Falconiformes) /

В.В. Ивановский, Г.А. Захарова // Веснік Віцебскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя П. М. Машэрава, 2014. – № 4 (82). – С. 20–26.

31. Ивановский, В.В. Материалы к гнездовой экологии куликов Белорусского Поозерья / В.В. Ивановский, В.Н. Воробьев, Г.А. Миндлин // Веснік Віцебскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя П.М. Машэрава. – 2015. – № 1 (85). – С. 38–43.

32. Ивановский, В.В. Структура гнездовых биотопов хищных птиц Белорусского Поозерья / В.В. Ивановский // Веснік Віцебскага дзярж. ўніверсітэта, 2017. – № 4 (97). – С. 62–68.

Монографии

33. Куньи в Беларуси: эволюционная биология, демография и биоценотические связи = Mustelids in Belarus: Evolutionary ecology, demography and interspecific relationships / В. Е. Сидорович [и др.], науч. ред. В.Е. Сидорович; фото В. Е. Сидорович. – Минск: Золотой улей, 1997. – 279 с.: ил.

34. Биологическое разнообразие Белорусского Поозерья: монография / Л.М. Мерзвинский [и др.], В.В. Ивановский [и др.]. – Витебск: УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2011. – 413 с.

35. Ивановский, В.В. Хищные птицы Белорусского Поозерья: монография / В.В. Ивановский. – Витебск: УО «ВГУ им. П. М. Машерова», 2012. – 209 с. + [16 л. ил.].

36. Морозов, В.В. Дербник: монография / В.В. Морозов, Е.А. Брагин, В.В. Ивановский; под ред. В.В. Морозова (отв. ред.). – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2013. – 256 с.: ил.

37. Современное состояние и динамика биоразнообразия водно-болотных экосистем Белорусского Поозерья: монография / В.Я. Кузьменко [и др.], В.В. Ивановский [и др.]; под ред. В.Я. Кузьменко. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2015. – 264 с.: ил.

Коллективные издания

38. Методы изучения и охраны хищных птиц: метод. рекомендации / А.В. Абуладзе [и др.], В.В. Ивановский [и др.]. – Москва, 1990. – 315 с.

39. Проблемы и пути изучения хищных птиц (Методические рекомендации) / Э. Дробялис [и др.], В.В. Ивановский [и др.] – Вильнюс, 1991. – 108 с.

40. Красная книга Республики Беларусь: Редкие и исчезающие виды животных и растений / А.М. Дорофеев [и др.], В.В. Ивановский [и др.]. – Минск: Бел Эн, 1993 – 560 с.: ил.

41. Практичні питання охорони птахів / В.М. Грищенко [и др.], В.В. Ивановский [и др.]; под ред. В.М. Грищенко. – Чернівці, 1995. – 72 с.

42. Рекомендации по изучению и охране птиц Витебской области. (В помощь участникам областного молодёжного движения) / А.А. Усандро [и др.], В.В. Ивановский [и др.]. – Витебск, 1996. – 80 с.

43. Treasures of Belarusian Nature: Areas of International Significance for Conservation of Biological Diversity / Kozulin A.V. [et all.], V.V. Ivanovski [et all.]. – Minsk: Belarus, 2002. – 160 p.p.

44. Красная книга Республики Беларусь: Редкие и исчезающие виды животных и растений / М.Е. Никифоров [и др.], В.В. Ивановский [и др.]. – Минск: Бел ЭН, 2004. – 320 с.: ил.

45. Treasures of Belarusian Nature: Areas of International Significance for Conservation of Biological Diversity / Kozulin A.V. [et all.], V.V. Ivanovski [et all.]. – Minsk: Belarus, 2006. – 215 p.p.

46. Тэрыторыі, важныя для птушак у Беларусі: Каталог [Тэрыторыі важныя для птушак Беларусі: Каталог] / С.В. Левый [и др.], В.В. Ивановский [и др.]; пад агул. рэд. С.В. Левага. – Мінск: Рыфтур Прынт, 2015. – 152 с.

47. Красная книга Республики Беларусь. Животные: Редкие и находящиеся под угрозой исчезающие виды диких животных / М.Е. Никифоров [и др.], В.В. Ивановский [и др.]. – Минск: Бел ЭН, 2015. – 320 с.: ил.

Избранные публикации в отечественных и зарубежных изданиях

48. Dorofeev, A.M. The role of predatory birds in the ecosystema of the Byelorussian Lake region / A.M. Dorofeev, V.V. Ivanovsky // Acta XVIII congress intern. Ornithol. – Moscow, 1985. – Vol. 2. – P. 679–682.

49. Ивановский, В.В. Биотопическое распределение и численность редких хищных птиц бассейна реки Западная Двина / В.В. Ивановский // Изучение птиц СССР, их охрана и рациональное использование: Тезисы докладов 1 съезда Всесоюзного орнитологического общества и 9-й Всесоюзн. орнитол. конференции. – Л., 1986. – Ч. 1. – С. 253–254.

50. Ивановский, В.В. Охотники охраняют редких животных / В.В. Ивановский // Охота и охотничье хозяйство. – 1991. – № 3. – С. 3–5.

51. Ivanovsky, V.V. Monitoring of Lesser spotted eagle (*Aquila pomarina*) in Belarussia / Ivanovsky V.V., Tishechkin A.K. // The Ring. – 1993. – Vol. 15, № 1/2. – P. 267–273.

52. Ivanovsky, V.V. Productivity and breeding success of rare raptors in Belorussia, 1991-1993 / Ivanovsky V.V. // The Ring. – 1993. – Vol. 15, № 1/2. – P. 180–182.

53. К оценке радиологической обстановки в Витебской области / Кириллов Л.М. [и др.], Ивановский В.В. [и др.] // Здравоохранение Беларуси. – 1993. – № 7. – С. 7–9.

54. Ivanowsky, W. Biologie des Merlins im nordlichen Weissrussland / Ivanowsky W. // Ornithologische Mitteilungen. – 1996. – Vol. 48, № 6. – S. 145–146.

55. Ивановский, В.В. Современный статус и экология размножения ястреба-тетеревятника в Белоруссии / Ивановский В.В. // Беркут. 1996. – Т. 5, № 2. – S. 137–140.

56. Ivanowsky, W. Vergleichende brutokologische Angaben von Schelladler und Schreiadler, *Aquila clanga*, *Aguila pomarina* in Weissrussland / W. Ivanowsky // Ornithologische Mitteilungen. – 1996. – Vol. 48, № 3. – S. 72–75.

57. Ivanovsky, W.W. Status und Ökologie des Schlangenadlers in Weissrussland / Ivanovsky W.W. // Ornithologische Mitteilungen. – 1997. – Vol. 49, № 3. – S. 67–71.

58. Ivanowsky W.W. Zur Brutbiologie und zum Status des Wespenbussards *Pernis apivorus* im nordlichen Weissrussland / W.W. Ivanowsky // Ornithologische Mitteilungen. – 1997. – № 5. – S. 131–134.

59. Ivanovsky, W. Brutdaten und Bruterfolg der Greifvogel und Eulen in Weissrussland 1994–1997 / Ivanovsky W. // Ornithologische Mitteilungen. – 1998. – Vol. 50, № 11. – S. 333–335.

60. Ивановский, В.В. Болотный лунь (*Circus aeruginosus*) в Белорусском Поозерье / Ивановский В.В., Бирюков В.П. // Subbuteo. – 1999. – Т. 2, № 1. – С. 35–37.

61. Ivanovsky, W. Der Schreiadler in Weißrußland / Ivanovsky W., Bashkirov I.V., Shamovich D.I. // Ornithologische Mitteilungen. – 1999. – Vol. 51, № 8. – S. 260–264.

62. Ивановский, В.В. Дербник в Северной Белоруссии в 1991–1997 гг. / Ивановский В.В. // Беркут. – 1999. – Т. 8, № 1. – С. 46–53.

63. Ивановский, В.В. Малый подорлик *Aquila pomarina* в Белоруссии / Ивановский В.В., Башкиров И.В., Шамович Д.И. // Русский орнитологический журнал. – 1999. – Т. 8, № 83. – С. 11–15.

64. Ivanovsky, V. Modern status and biology of breeding of the marsh harrier in Northern Belarus / Ivanovsky V. // The Ring. – 1999. – Vol. 21, № 1. – P. 169.

65. Ivanovsky, V.V. Using of the rare bird cadaster for monitoring of ecosystems in North Belarus / Ivanovsky V.V., Kuzmenko V.V., Kuzmenko V.Y. // Беркут. – 1999. – Vol. 8. – № 2. – P.198–202.

66. Ivanovsky, W. Was wissen wir vom Baumfalken im nordlichen Weissrussland? / Ivanovsky W. // Ornithologische Mitteilungen. – 2000. – Vol. 52, № 2. – S. 46–48.

67. Ivanovsky, W. Der gegenwartige Status und die Brutbiologie der Rohrweihe im nordlichen Weissrussland / Ivanovsky W. // Ornithologische Mitteilungen. – 2000. – Vol. 52, № 4. – S. 146–148.

68. Ivanovsky, V.V. Die Vögel der Hochmoore des nordlichen Weissrusslands / Ivanovsky V.V., Kuzmenko V.Ya. // Ornithologische Mitteilungen. – 2000. – Vol. 52, № 6/7. – S. 208–211.

69. Ивановский, В.В. К гнездовой биологии полевого (*Circus cyaneus*) и лугового (*C. rufargus*) луней в Беларуси / Ивановский В.В., Гричик В.В. // Subbuteo. – 2000. – Т. 3, № 1. – С. 26–31.

70. Ivanovsky, V.V. Construction of artificial nests as conservation measure for rare birds of prey / Ivanovsky V.V. // Buteo. – 2000. – № 11. – P. 131–138.

71. Ивановский, В.В. Мониторинг пернатых хищников Витебщины в 1999 году / Ивановский В.В. // Subbuteo. – 2000. – Т. 3, № 1. – С. 20–24.

72. Ивановский, В.В. Скопа в Северной Белоруссии // Беркут. – 2000. – Т. 9, вып. 1/2. – С. 23–27.

73. Ивановский, В.В. Чеглок *Falco subbuteo* в Северной Белоруссии / В.В. Ивановский // Русский орнитологический журнал. – 2000. – Экспресс-выпуск 107. – С. 3–5.

74. Tishechkin, A.K. Monitoring of breeding birds of prey in Belarus: methods and results / Tishechkin A.K., Ivanovski V.V., Vintchevski A.E. // Birds census news. – 2000. – № 13 (1/2). – P. 131–137.

75. Ivanovsky, W. Der Seeadler im Nordlichen Weissrussland / Ivanovsky W. // Ornithologische Mitteilungen. – 2001. – Vol. 53, № 10. – S. 355–357.

76. Ivanovsky, V. Neun-Jahres-Bilanz des Fischadlers in Weissrussland 1991 bis 1999 / Ivanovsky, V. // Ornithologische Mitteilungen. – 2001. – Vol. 53, № 11. – S. 392–395.

77. Ivanovsky, W. Seeadler im Nordlichen Weissrussland / Ivanovsky W. // Ornithologische Mitteilungen. – 2001. – Vol. 53, № 10. – S. 355–357.

78. Ivanovsky, W. Über die Lebensweise weissrussischer Mäusebussarde / Ivanovsky W., Baschkirov I. V., Schamovich D. I. // Ornithologische Mitteilungen. – 2001. – Vol. 53, № 1. – S. 22–24.

79. Ивановский, В.В. Полевой определитель хищных птиц Беларуси: учеб.-метод. пособие. – Витебск, 2002. – 25 с.

80. Ивановский, В.В. Змеяд в Северной Беларуси: настоящее и будущее / В.В. Ивановский // Беркут. – 2002. – Т. 11, вып. 2. – С. 158–164.

81. Ивановский, В.В. Численность гнездовых популяций большого и малого подорликов в Северной Белоруссии / Ивановский В.В., Башкиров И.В. // Беркут. – 2002. – Т. 11. - Вып. 1. – С. 34–47.

82. Ivanovsky, V. The Merlin (*Falco columbarius*) in Northern Belarus / Ivanovsky V. // Buteo. – 2003. – № 13. – S. 67–73.

83. Ивановский, В.В. Дербник (*Falco columbarius*) у южной границы ареала в Беларуси / Ивановский В.В., Ивановский М.В. // Subbuteo. – 2003. – Т. 6. – С. 23–31.

84. Ivanovski, W.V. Die Bestandserfassung der Steinadler – Population im Norden Weissrusslands / Ivanovski W.V. // Ornithologische Mitteilungen. – 2003. – Vol. 55. № 5. – S. 156–158.

85. Ивановский, В.В. Перепелятник *Accipiter nisus* в Северной Белоруссии / Ивановский В.В. // Русский орнитологический журнал. – 2003. – Т. 12. – № 215. – С. 273–275.

86. Ивановский, В.В. Гнездовая экология канюка *Buteo buteo* в условиях Северной Белоруссии / Ивановский В.В., Башкиров И.В. // Русский орнитологический журнал. – 2004. – Т. 13, № 271. – С. 829–831.

87. Ивановский, В.В. Хищные птицы верховых болот Белорусского Поозерья / Ивановский В.В. // Русский орнитологический журнал. – 2004. – Т. 13. – № 271. – С. 812–814.

88. Домбровский, В.Ч. Численность, распространение, и экология гнездования большого подорлика в Белоруссии / Домбровский В. Ч., Ивановский В.В. // Орнитология. – 2005. – № 32. – С. 57–70.

89. Ивановский, В.В. Змеяд *Circus gallicus* в Белорусском Поозерье / Ивановский В.В. // Русский орнитологический журнал. – 2007. – Т. 16, № 389. – С. 1594–1596.

90. Ивановский, В.В. Беркут *Aquila chrysaetos* в Белорусском Поозерье: материалы по биологии вида в пределах ареала / Ивановский В.В. // Русский орнитологический журнал. – 2010. – Т. 19, № 615. – С. 2127–2146.

91. Ивановский, В.В. Орлан-белохвост (*Haliaeetus albicilla*) в Белорусском Поозерье: материалы по биологии вида в пределах ареала / Ивановский В.В. // Русский орнитологический журнал. – 2010. – Т. 19, № 605. – С. 1876–1887.

92. Ivanovsky, V. Ecology of Short-Toed Eagle in Belarusian Poozerie / V. Ivanovsky, D. Shamovich // Беркут. – 2011. – Т. 20, № 1/2. – С. 81–89.

93. Ивановский, В. В. Серый журавль *Grus grus* в добыче беркута *Aquila chrysaetos* на севере Белоруссии / В.В. Ивановский // Русский орнитологический журнал. – 2011. – Т. 20, № 651. – С. 814–817.

94. Ивановский, В.В. Канюк *Buteo buteo* в Витебской области / В.В. Ивановский / Ивановский В.В. // Русский орнитологический журнал. – 2012. – Т. 21, № 773. – С. 1588–1589.

95. Ивановский, В.В. Экология размножения тетеревины *Accipiter gentilis* в Северной Белоруссии / В.В. Ивановский // Русский орнитологический журнал. – 2012. – Т. 21, № 729. – С. 358–359.

96. Ивановский, В.В. Интересные случаи филопатрии у хищных птиц / В.В. Ивановский // Русский орнитологический журнал. – 2013. – Т. 22, № 866. – С. 925–927.

97. Ивановский, В.В. Займёт ли орлан-белохвост *Haliaeetus albicilla* экологическую нишу беркута *Aquila chrysaetos* в Северной Белоруссии? / Ивановский В.В. // Русский орнитологический журнал. – 2014. – Т. 23, № 1063. – С. 3331–3341.

98. Ivanovskij, V.V. Interessante Fälle der Pfilopatrie bei Greifvögeln in Weißrussland / V.V. Ivanovskij // Ornithologische mitteilungen, 2014. –Jahr. 66. – № 5/6. – S. 158–160.

99. Ивановский, В.В. Использование оологических параметров для определения яиц хищных птиц / Ивановский В.В., Захарова Г.А. // Русский орнитологический журнал. – 2014. – Т. 23, № 1058. – С. 3151–3161.

100. Ивановский, В.В. Редкие птицы верховых болот по границе Белоруссии и России / В.В. Ивановский // Русский орнитологический журнал. – 2014. – Т. 23, № 1088. – С. 4137–4151.

101. Ивановский, В.В. Экология гнездования бородатой неясыти *Strix nebulosa* в Северной Белоруссии / В.В. Ивановский, Д.И. Шамович // Русский орнитологический журнал, 2015. – Том 24. – Экспресс-выпуск 1100. – С. 319–324.

102. Ивановский, В.В. Динамика популяционных параметров ушастой совы Белорусского Поозерья / В.В. Ивановский // XIV Международная орнитологическая конференция Северной Евразии (Алматы, 18–24 августа 2015 г.). I. Тезисы. – Алматы, 2015. – С. 208-209.

103. Сидорович, А.А. Состав рациона и трофическая ориентация канюка обыкновенного (*Buteo buteo*) в разнотипных ландшафтах Беларуси / А.А. Сидорович, В.В. Ивановский, В.Е. Сидорович // Проблемы сохранения биологического разнообразия и использования биологических ресурсов: Материалы III Международной научно-практической конференции, посвящённой 110-летию со дня рождения академика Н.В. Смольского. (7–9 октября 2015, Минск, 2015. – С. 281–284.

104. Ивановский, В.В. Черный аист (*Ciconia nigra*) в Белорусском Поозерье в 2001-2014 годах / В.В. Ивановский // Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Серія: біологія. – 2015. –

№ 1165, вип. 25 (спеціальний випуск, присвячений 120-річчю із дня народження професора І.Б. Волчанецького). – С. 180–183.

105. Ivanovsky, V.V. Will the Merlin Disappear as a Breeding Species from Northern Belarus? / V.V. Ivanovsky // *Raptors Conservation*, 2016. – № 32. – P. 112–117.

106. Ивановский, В.В. Болотный лунь в Белорусском Поозерье в 1998–2015 годах / В.В. Ивановский // Луни Палеарктики: Систематика, распространение и особенности экологии в Северной Евразии: материалы VII Международной конференции Рабочей группы по соколообразным и совам Северной Евразии, г. Сочи, 19–24 сентября 2016 г. – Ростов н/Д, 2016. – С. 155–160.

107. Ivanovskij, V.V. Zum Status der Sturmmöwe *Larus canus* in Weißrussland / V.V. Ivanovskij, N.V. Turlaj // *Ornithologische Mitteilungen*. – Jahrgang 69. – 2017. – № 1/2. – S. 3–8.

108. Ивановский, В.В. Современное состояние хищных птиц (Falconiformes) Белорусского Поозерья / В.В. Ивановский // Актуальные проблемы зоологической науки в Беларуси: сборник статей XI Зоол. Междунар. научн.-практ. конф. (г. Минск, 1–3 ноября 2017 г.) / редкол. О.И. Бородин [и др.]. – Т. 1. – Минск, 2017. – С. 173–179.

109. Ivanowski, V.V. Nesting biology of the black stork *Ciconia nigra* in Belarusian Poozerie / V.V. Ivanowski // *Zoologica Poloniae*, 2017. – Vol. 62/1. – P. 39–45.

110. Ивановский, В.В. О взаимоотношениях дербника *Falco columbarius* и чеглока *Falco subbuteo*, гнездящихся на верховых болотах северной Белоруссии / В.В. Ивановский // *Русский орнитологический журнал*, 2018. – Том 27. – Экспресс-выпуск 1615. – С. 2474–2482.

РЕЗЮМЕ

Ивановский Владимир Валентинович (Республика Беларусь)

«Закономерности структурной организации, механизмы разделения трофических ресурсов и пути сохранения хищных птиц Белорусского Поозерья»

Хищные птицы (*Falconiformes*) отличаются относительно высоким уровнем присутствия глобально угрожаемых форм, являются естественными индикаторами состояния природной среды, популярны, как объект мониторинга, но, при этом, остаются слабо изученными.

За период 1972–2017 г.г. были изучены: динамика численности, структурная организация, стабильность трофических связей, адаптации и механизмы ослабления трофической конкуренции в сообществе наземных хищников и их жертв. Разработаны и апробированы пути и методы сохранения популяций хищных птиц Белорусского Поозерья.

Основные параметры экологии размножения хищных птиц Белорусского Поозерья видоспецифичны. У конкретных видов меньше всего подвержены колебаниям по годам фенология размножения и продуктивность.

Видовое разнообразие и обилие сообщества хищных птиц, их трофических конкурентов и их жертв значительно детерминированы в зависимости от структуры ландшафтов Белорусского Поозерья.

Существует корреляция между шириной параметров «гнездовой выдел» и «трофические связи» экологической ниши хищных птиц. Они используют ряд адаптаций и механизмов, чтобы найти вариант удобного и безопасного расположения места для гнезда на оптимальном расстоянии от охотничьих угодий.

Конкуренция за трофические ресурсы между хищными птицами, совами и хищными млекопитающими ослабляется в результате действия различных адаптаций и механизмов, выработанных ими в результате сопряженной коэволюции. Интегральное воздействие хищных птиц на основные виды-жертв можно оценить, как слабое, а избирательность в отношении уклоняющихся от «среднего» жертв, как высокое.

Для всех видов хищных птиц Белорусского Поозерья разработана и апробирована система эффективных информационных и биотехнических мероприятий, различных акций, направленных на сохранение и улучшение состояний их популяций.

SUMMARY

Ivanovsky Vladimir Valentinovitch (Belarus)

“Patterns of structural organization, mechanisms of trophic niche partitioning and ways of preservation of birds of prey in Belarusian Lake Region (Poozerie)”

Birds of prey (*Falconiformes*) are characterized by relatively high proportion of globally endangered taxa, are natural indicators of the environmental quality, and popular monitoring objects, but remain poorly studied nevertheless.

During 1972–2007 the author has studied population dynamics, structural organization, stability of the trophic relationships, adaptations and mechanisms of lowering the trophic competition in the community of terrestrial predators and their prey. Ways and methods of the preservation of raptor populations in the Belarusian Lake Region (Poozerie) were developed.

Major reproductive parameters of the Poozerie birds of prey are species specific. Particular species have breeding phenology and productivity as the least annually variable reproductive factors.

Species diversity and numbers in birds of prey community, their trophic competitors and prey are substantially determined depending on the landscape structure of Belarusian Poozerie.

Correlations exist between the widths of the 'nest microhabitat' and 'trophic relationships' dimensions of the ecological niche in birds of prey. They use several adaptations and mechanisms to find an option of a convenient and safe nest position at the optimal distance to the hunting grounds.

Competition for trophic resources between birds of prey, owls and carnivore mammals is lowered as a result of different adaptations which have arisen during joint co-evolution. Integrated impact of the birds of prey on their major prey species can be estimated as rather low, while selectivity towards the prey individuals differing from an average type as high.

A system of effective informational and biotechnical measures and different actions directed at preservation and optimisation of population status was developed and implemented for all birds of prey species in Belarusian Poozerie.

Подписано в печать 03.01.2019. Формат 60x84¹/₁₆. Бумага офсетная.

Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 3,06. Тираж 100 экз. Заказ .

Издатель и полиграфическое исполнение – учреждение образования
«Витебский государственный университет имени П.М. Машерова».

Свидетельство о государственной регистрации в качестве издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий

№ 1/255 от 31.03.2014 г.

Отпечатано на ризографе учреждения образования
«Витебский государственный университет имени П.М. Машерова».

210038, г. Витебск, Московский проспект, 33.