

- ции птиц и других позвоночных животных в Центральном Предкавказье // Кавказский орнитол. вестник, вып. 23.- С. 103-125.
- Шевцов А.С., Ильюх М.П., Хохлов А.Н., 2012а. Антропогенная элиминация наземных позвоночных Центрального Предкавказья.- Ставрополь.- 128 с.
- Шевцов А.С., Ильюх М.П., Хохлов А.Н., 2012б. Антропогенная элиминация позвоночных животных Центрального Предкавказья // Современные проблемы науки и образования, № 1 (Электронный журнал). - URL: www.science-education.ru/101-5564. - 6 с.
- Шевцов А.С., Ильюх М.П., Хохлов А.Н., Сологуб С.В., 2012в. Птицезащитное устройство на линиях электропередачи: Патент Российской Федерации на полезную модель № 124064. - Приоритет от 22.06.2012; опубликовано 10.01.2013. - Бюллетень № 1. - 2 с.
- Шевцов А.С., Хохлов А.Н., Ильюх М.П., 2011. Проблема гибели птиц на линиях электропередачи в Центральном Предкавказье // Вестник Ставропольского гос. университета, вып.77, ч.1.- Ставрополь.- С.220-225.
- Шевцов А.С., Хохлов А.Н., Ильюх М.П., Елисеенко Е.А., 2012г. Опыт внедрения птицезащитных устройств на линиях электропередачи в Центральном Предкавказье // Проблемы гибели птиц и орнитологическая безопасность на воздушных линиях электропередачи средней мощности: современный научный и практический опыт. - Ульяновск. - С. 243-248.
- Шевцов А.С., Хохлов А.Н., Ильюх М.П., Елисеенко Е.А., 2012д. Опыт внедрения птицезащитных устройств на линиях электропередачи в Центральном Предкавказье, Россия // Пернатые хищники и их охрана, № 24. - С.144-146.
-

Изменения структуры сообщества хищных птиц вследствие антропогенной трансформации среды и процессов экогенеза

Changes in the structure of the community of birds of prey due to anthropogenic transformation of the environment and the process of ecogenesis

А.В. Кузнецов

Дарвинский гос. природный биосферный заповедник

E-mail: Seaeagle01@yandex.ru

Антропогенная трансформация природной среды происходит под воздействием хозяйственной деятельности человека и проявляется в разрушении и деградации экосистем. Вносимые человеком нарушения противодействуют процессу экогенеза – естественного развития природных сообществ, идущего через ряд сукцессионных изменений к относительно устойчивому, климакскому состоянию (Исаков и др., 1980; Разумовский, 1981). Процесс экогенеза в современных условиях

нарушенности подавляющего большинства экосистем может достигать конечных стадий сукцессионного ряда в условиях максимально возможного ослабления антропогенного пресса. Такие условия имеются лишь на заповедных территориях, где происходит постепенное возвращение биотического комплекса к исходному состоянию, существовавшему до начала изменения человеком природной среды. Первыми на эти длительные изменения реагируют сообщества верхних трофических уровней, такие как сообщество хищных птиц (Галушин, 1982).

Структура сообщества хищных птиц определялась на ряде стационаров в Костромской низменности и в Дарвинском заповеднике. Все изучаемые территории относятся к пойменному ландшафтному комплексу долины Верхней Волги. В связи с зарегулированием уровня Волги процессы поёмности и аллювиальности на этих территориях в настоящее время не выражены.

На территории Костромской низменности был заложен ряд стационаров, на которых проводились учеты численности хищных птиц. Изучаемые территории отличались по удаленности от города Костромы и облесённости (Кузнецов, 1997). Без сомнения, за этими основными показателями скрывается множество других, трудно поддающихся выделению факторов антропогенных нарушений, обобщенное влияние которых сказывается на обилии и соотношении видов пернатых хищников.

Непосредственно примыкающая к городу пригородная зона, расположенная от него на расстоянии 0-12 км, характеризуется высокой плотностью людского населения. Значительную площадь занимает селитебная зона, занятая коллективными садами, дачными участками и сельскими поселениями. Большая часть территории представляет сплошной агроландшафт с преобладанием пашни, общая площадь составляет 61 км². Древесная растительность представлена небольшими рощами на кладбищах и по периметру садоводческих кооперативов. Облесённость низкая, не более 1-2%. Это зона деструкции природного комплекса поймы.

Наблюдения и учеты пернатых хищников проводились здесь, с перерывами, с 1983 по 2019 г. Поскольку деструктивные процессы (распашка лугов, расширение селитебных зон, сокращение участков древесной растительности, рост фактора беспокойства и др.) за эти годы усиливались, мы выделяем три временных среза, рассматривая их как зоны умеренной, сильной и полной деструкции среды, с позиции существования сообщества хищных птиц. При умеренной деструкции (Д1, 1983-1986 гг.) здесь обитали канюк (1,7 гн. пары/100 км²), луговой лунь (3,3 гн. пары/100 км²) и пустельга (8,3 гн. пары/100 км²).

Углубление деструктивных процессов привело к уменьшению числа видов. При сильной деструкции (Д₂, 1990 г.) в этой зоне были отмечены пустельга (10,0 гн. пары/100 км²) и степной лунь (1,7 гн. пары/100 км²). В последние годы (2018-2019 гг.) эта территория стала зоной полной деструкции (Д₃), непригодной для обитания пернатых хищников, поскольку ни одного их вида здесь не было отмечено.

К зоне деструкции примыкает Костромской стационар площадью 118 км² – зона трансформации природного комплекса, отстоящая от города на расстояние от 6 до 17 км. Облесённость составляет 11%. Древесная растительность представлена небольшими дубравами, вязовыми и березовыми рощами и одним крупным массивом смешанного леса площадью 8,6 км². Большая часть территории занята лугами, чередующимися с пойменными озерами и дубравами. Здесь также выделены два временных среза, которые можно рассматривать как зону умеренной (Т₁; 1978-1983 гг.) и сильной (Т₂; 1984-1986 гг.) трансформации. В зоне умеренной трансформации (Т₁) отмечено 13 видов пернатых хищников с общей плотностью населения 57,0 гн. пары/100 км². В 1984-1985 гг. эта территория претерпела сильные нарушения, выразившиеся в массовой распашке лугов и увеличении за их счет площади пашни, поэтому после 1983 г. она была отнесена к зоне сильной трансформации (Т₂). Количество видов хищных птиц снизилось до 9, а их суммарная плотность – до 34,2 гн. пары/100 км².

Наиболее удаленные от города части Костромской низменности общей площадью 199 км² отнесены к зоне модификации пойменного комплекса (М). Они удалены от города на расстояние 17-34 км и расположены на северном и северо-западном побережьях Костромского разлива. Облесённость составляет 66%. Они представляют собой относительно малонарушенные природные территории, частично входящие в состав Ярославского федерального заказника. Открытые угодья представлены лугами разных типов. Значительные площади занимает мелководный водоем – Костромской разлив Горьковского водохранилища с изрезанной береговой линией, по берегам которого растут дубовые и смешанные леса. Антропогенные нарушения незначительны, в связи с чем здесь обитают такие виды, как скопа, орлан-белохвост, большой подорлик и змеяед. Здесь отмечено 14 видов пернатых хищников с суммарной плотностью населения 44,1 гн. пары/100 км².

Дарвинский заповедник расположен на побережье Рыбинского водохранилища. Сухопутная площадь заповедной территории составляет 672 км². Хозяйственная деятельность прекращена здесь с момента образования заповедника в 1945 г. С этого времени на заповедной территории идет не сдерживаемый хозяйственной деятельностью процесс

экогенеза, проявляющийся в динамике лесных сообществ, изменяющихся в направлении формирования зонального типа растительности (сло-вых лесов), и сокращения площадей открытых угодий (Кузнецов, 1997).

На территории заповедника мы выделяем три этапа изменения сообщества пернатых хищников. На первом этапе (З1), приходящемся на период с 1947 по 1962 г., в заповеднике еще сохранялись сельскохозяйственные угодья, представленные пашнями, лугами и пастбищами. Их общая площадь составляла 3059 га. В этих условиях в заповеднике гнездились пернатые хищники-миофаги: канюк, пустельга, полевой лунь (Спангенберг, Олигер, 1949). Началось формирование прибрежной растительности в зоне временного затопления, но по своим условиям она была еще далека от природной поймы. Видимо, поэтому в первые годы существования заповедника редким видом был болотный лунь (Немцев, 1953). Происходило увеличение численности хищников-рыбоядов – скопы и орлана-белохвоста. В этот период в заповеднике гнездились 16 видов хищных птиц с общей плотностью населения 14,5 гн. пары/100 км². На следующем этапе (З2; 1983-1992 гг.) площадь открытых угодий сократилась в 6,5 раза, составив 570 га. Снизилась численность пустельги и канюка, исчез полевой лунь. Число видов пернатых хищников сократилось до 14, а их общая плотность до 14,2 гн. пары/100 км².

Современное состояние территории заповедника характеризуется почти полным отсутствием открытых угодий, площадь которых уменьшилась до 280 га, то есть в 11 раз по сравнению с начальным периодом, что позволяет рассматривать эту зону как природную территорию (З3; 2014-2019 гг.). В настоящее время в заповеднике гнездится 8 видов хищных птиц с общей плотностью населения 11,7 гн. пары/100 км². В структуре сообщества пернатых хищников преобладают 2 вида ихтиофагов (скопа и орлан-белохвост), составляя в сумме 65% по обилию. Полностью отсутствуют миофаги (пустельга, канюк, светлые луны), численность орнитофагов (тетеревятник, перепелятник, чеглок) низкая, но стабильная, как и у хищников-полифагов (коршун и болотный лунь).

В результате сопоставления данных, полученных в Костромской низменности и в Дарвинском заповеднике, была получена единая шкала антропогенных изменений пойменного ландшафта от природных экосистем Дарвинского заповедника (З3), сформировавшихся на его территории за 75 лет существования заповедного режима, до зоны полной деструкции природного комплекса в пригородной зоне крупного города (Дз). Изменение количества видов и обилия хищных птиц в этом диапазоне местообитаний представлено на рисунке.

Как видно из рисунка, имеется некая зона оптимума (включающая З2, З1, М, Т1), отличающаяся высоким разнообразием видов (более 10) и их обилием. При этом видовое разнообразие и численность снижаются как в направлении уменьшения и прекращения антропогенных нарушений среды, так и в сторону ее деградации при усилении этих нарушений.

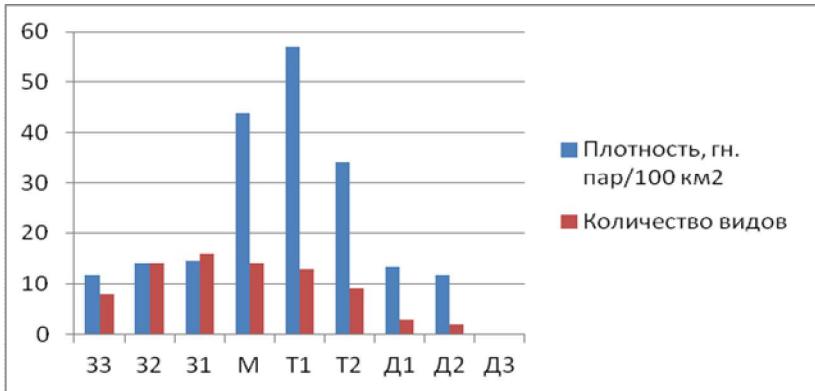


Рис. Изменение количества видов и обилия пернатых хищников в диапазоне от природных к деструктивным экосистемам

З1-3 – природные экосистемы, Дарвинский заповедник, 3 этапа (1945-1962; 1983-1992; 2014-2019 гг.);

М – зона модификации, Костромская низменность, удаленные участки (1983-1990 гг.);

Т1-2 – зоны умеренной и сильной трансформации, Костромская низменность, Костромской стационар (1978-1983; 1984-1986 гг.);

Д1-3 – зоны умеренной, сильной и полной деструкции, Костромская низменность, пригородная зона (1983-1986; 1990; 2018-2019 гг.)

Объяснить это можно исходя из особенностей эволюции хищных птиц. В сообществе пернатых хищников, обитающих в лесной зоне, на удивление, мало сугубо лесных, т.е. глубоко адаптированных к лесной среде видов. Подавляющее большинство пернатых хищников гнездится в опушечной полосе, используя лесную среду лишь для устройства гнезд, а охотится в открытых пространствах. При этом некоторые гнездящиеся на деревьях виды могут располагать гнезда в иных условиях. Так, скопа, беркут и орлан-белохвост при отсутствии древесной растительности способны гнездиться на береговых обрывах, а орлан-белохвост – даже на заламах тростника (Русанов, 2016). Значительная часть древесногнездящихся видов хищных птиц строит гнезда в верхней части кроны с подлетом сверху, избегая летать между стволами и кронами, что также свидетельствует о слабых адаптациях к

лесной среде. Таким образом, большинство видов пернатых хищников лесной зоны по комплексу своих ключевых адаптаций не столько лесные, сколько лесостепные виды, не говоря уже о лунях, автохтонах степей, проникших в лесную зону вследствие ее фрагментации в результате антропогенных нарушений (Гладков, 1958).

Всё это свидетельствует о том, что виды, образующие современное нам сообщество пернатых хищников лесной зоны, сформировались в ходе дивергентной эволюции отнюдь не в условиях привычной нам сплошной лесной зоны, а в условиях мозаичного лесостепного ландшафта, существовавшего на равнинах Евразии в плейстоцене (Кузнецов, 1999). В то время обширная лесо-луго-степная Гиперзона простиралась от тундр до полупустынь. Возникнув под воздействием крупных млекопитающих-фитофагов, она существовала несколько миллионов лет и, надо полагать, была той эволюционной ареной, где формировалось подавляющее большинство видов современной биоты (Owen-Smith, 1987; Маслов, 1997; Восточно-Европ. леса, 2004; Смирнова и др., 2006). Именно поэтому сообщество пернатых хищников реагирует уменьшением числа видов и их суммарного обилия на изменения природной среды, связанные как с уменьшением мозаичности ландшафта, исчезновением открытых угодий и увеличением облесённости, так и с деградацией местообитаний, предпочитая умеренно трансформированную, фрагментированную лесную среду.

При этом на полюсах шкалы местообитаний размещаются виды, использующие различные жизненные стратегии (Галушин, Кузнецов, 1991; Кузнецов, 1991). К слабо нарушенной среде тяготеют К-стратеги, имеющие либо широкие и выравненные пищевые спектры (орлан-белохвост, беркут, большой подорлик, черный коршун, болотный лунь), либо способные добывать недоступный для других членов сообщества стабильный ресурс, как скопа или змеяяд. К-стратеги отличаются высокой степенью устойчивости территориальных связей.

К другому полюсу предложенной шкалы тяготеют виды г-стратеги, использующие периодически обильный, флуктуирующий ресурс. Они отличаются слабой устойчивостью территориальных связей, совершая внутриареальные перемещения в поисках мест концентрации пищевых ресурсов (Галушин, 1966). В эту группу входят пустельга, луговой, степной и полевой луны.

Третью группу среди хищных птиц образуют виды, занимающие среднее положение между выраженными К- и г-стратегиями. Сюда входят канюк, тетеревиный и перепелятник. Тяготея к умеренно нарушенным территориям, эти виды занимают центральные части шкалы местообитаний. Именно эти виды в совокупности с видами г-стратегиями

дают высокие показатели видового разнообразия и обилия на модифицированных и слабо трансформированных территориях.

Высокую чувствительность сообщества пернатых хищников к сокращению и исчезновению открытых угодий подтверждает его реакция на происходящие в течение последних тридцати лет изменения среды в лесной зоне Европейской части России. Начавшееся в связи с упадком сельского хозяйства в 1990-е годы зарастание полей и лугов стало основной причиной снижения численности ряда видов и сокращения видового разнообразия хищных птиц (Кузнецов, Рыбникова, 2019а). Фрагментация лесной зоны вследствие хозяйственной деятельности человека во многом аналогична такому же процессу, осуществляемому крупными фитофагами в плейстоценовый период, в результате чего возник мозаичный лесо-луговой или лесо-полевой ландшафт.

Это подтверждают данные, полученные на нашем Костромском стационаре, соответствующем зоне трансформации (Т1 и Т2), а также данные орнитологов, работавших в Костромской низменности ранее.

В начале XX века самым обыкновенным видом хищных птиц в Костромской низменности была обыкновенная пустельга, многочисленными были луговой лунь и черный коршун (Кирпичников, 1915; Шуммер, 1923). По данным наших учетов, в 70-80-е годы XX в. доминирующим видом также была пустельга, а субдоминантами – луговой лунь и коршун. Правомерно считать, что именно такая структура сообщества пернатых хищников сохранялась здесь в течение почти всего XX столетия, поскольку режим природопользования практически не менялся до начала 1990-х годов. Интенсивное сенокосение поддерживало устойчивость луговых ассоциаций, что обеспечивало стабильность структуры сообщества хищных птиц (Кузнецов, 2019).

После прекращения сенокосения и начавшейся в связи с этим деградацией и зарастанием лугов в 1990-е годы, в 2000 году здесь было отмечено только 5 видов пернатых хищников с суммарной плотностью 12,5 гн. пары/100 км². А еще через 19 лет, в 2018-2019 гг., осталось 3 вида хищных птиц с суммарной плотностью населения 9,9 гн. пары/100 км². При этом изменилась структура сообщества и порядок доминирования, поскольку полностью исчезли пустельга и луговой лунь, а доминирующим видом стал черный коршун, плотность населения которого снизилась незначительно (Кузнецов, Рыбникова, 2019б).

Таким образом, реакция сообщества пернатых хищников, как совокупности видов одного трофического уровня, на изменения природной среды может быть объяснена различием жизненных стратегий видов, образующих сообщество, и их длительной эволюцией в условиях луго-лесо-степной Гиперзоны в плейстоценовом периоде, а совре-

менное упрощение структуры сообщества и обеднение видового состава хищных птиц – сокращением площади и зарастанием открытых угодий, как необходимого условия их существования.

Литература

- Восточноевропейские леса: история в голоцене и современность / Отв. ред. О.В. Смирнова. Кн.1.- М.: Наука, 2004.- 479 с.
- Галушин В.М., 1966. Синхронный и асинхронный типы движения системы хищник-жертва // Журнал общей биологии, т. 27, № 2.- С. 196-208.
- Галушин В.М., 1982. Роль хищных птиц в экосистемах // Итоги науки и техники. Зоология позвоночных. ВИНТИ. Вып. 11.- С. 158-238.
- Галушин В.М., Кузнецов А.В., 1991. Концепции жизненных стратегий птиц // Мат-лы 10-й Всесоюзной орнитол. конф., ч.2, кн.1.- Минск: Наука и техника.- С.12-17.
- Гладков Н.А., 1958. Некоторые вопросы зоогеографии культурного ландшафта (на примере птиц) // Ученые записки МГУ, вып.197: Орнитология.- М.: Изд. МГУ.- С. 17-34.
- Исаков Ю.А., Казанская Н.С., Панфилов Д.В., 1980. Классификация, география и антропогенная трансформация экосистем.- М.: Наука.- 228 с.
- Кирпичников Б.Д., 1915. Материалы к познанию птиц Костромской губернии // Материалы к познанию фауны и флоры Российской империи. Отдел зоологический, вып. 14.- М.- С.380-435.
- Кузнецов А.В., 1991. Различия жизненных стратегий в ряду хищных птиц // Материалы 10-й Всесоюзной орнитол. конф.- Минск. - С. 94-96.
- Кузнецов А.В., 1997. Изменение биоразнообразия под влиянием антропогенной трансформации ландшафта и режима заповедности на примере сообщества хищных птиц // Динамика биоразнообразия животного мира. Сборник докладов совещания.- Москва.- С. 80-86.
- Кузнецов А.В., 1999. Исторические предпосылки современных адаптаций хищных птиц лесной зоны // Мат-лы III конф. по хищным птицам Вост. Европы и Сев. Азии, ч. 2.- Ставрополь.- С. 77-80.
- Кузнецов А.В., 2019. Изменение видового состава и обилия гнездящихся хищных птиц Костромской низменности за столетний период // Редкие виды птиц Нечерноземного центра России: Мат-лы VI совещания «Распространение и экология редких видов птиц Нечерноземного центра России».- М. - С.157-165.
- Кузнецов А.В., Рыбникова И.А., 2019а. Деграция луговой поймы – основная причина снижения разнообразия птиц в Костромской низменности // Бутурлинский сборник. Мат-лы VI международных Бутурлинских чтений.- Ульяновск.- С.179-184.
- Кузнецов А.В., Рыбникова И.А., 2019б. Тенденции изменений биоценозов и биоразнообразия птиц на польдерных территориях Костромской низменности // Природные экосистемы Каспийского региона. Прошлое, настоящее, будущее: Мат-лы Всерос. конф. с междунар. участием, посвящен. 100-летию Астраханского заповедника.- Астрахань.- С.28-32.

- Маслов С.П., 1997. Антропогенные факторы формирования современного биоразнообразия животного мира в верхнем плейстоцене // Динамика биоразнообразия животного мира. Сборник докладов совещания.- Москва.- С. 6-13.
- Немцев В.В., 1953. Птицы побережий Рыбинского водохранилища // Изменение природы Рыбинского водохранилища, ч. 1.- М.: МОИП.- С.122-170.
- Разумовский С.М., 1981. Закономерности динамики биоценозов.- М.: Наука.- 232 с.
- Русанов Г.М., 2016. Гнездование орлана-белохвоста на тростнике в дельте Волги // Стрелет, т. 14. Вып. 1-2.- С. 210-212.
- Смирнова О.В., Бакун Е.Ю., Проказина Т.С., 2006. Формирование и развитие Восточно-Европейской тайги с конца плейстоцена до современности // Материалы научно-практической конференции «Современное состояние и перспективы развития особо охраняемых территорий Европейского Севера и Урала».- Сыктывкар: Изд-во КНЦ РАН.- С. 172-181.
- Спангенберг Е.П., Олигер И.М., 1949. Орнитологические исследования в Дарвинском заповеднике в 1946 и 1947 гг. // Труды Дарвинского заповедника на Рыбинском водохранилище, вып.1.- М. - С. 245-302.
- Шуммер А.А., 1923. Материалы по орнитофауне окрестностей г. Костромы // Труды КНО.- Кострома. Вып. 32.- С. 61-106.
- Owen-Smith N., 1987. Pleistocene extinctions: the pivotal role of megaherbivores // *Paleobiology*, 13 (3).- P.351-362.
-

**Ловчие хищные птицы как биорепеллент:
отбор и эффективная работа**
The hunting birds of prey for scaring bird service:
selection and effective work

И.Н. Кузнецова, В.В. Лыженков
АНО «Союз сокольников Северо-Запада»
E-mail: dir@nwfu.ru; birds@nwfu.ru

Биорепеллентные работы с использованием ловчих хищных птиц как эффективный и экологичный способ минимизации ущерба от синантропных видов птиц становятся все более востребованными на хозяйственных объектах в крупных городах. Не только в аэропортах существуют орнитологические службы (Harris и др., 1998), но и предприятия по переработке и сортировке отходов, спортивные объекты, ягодные и зерноперерабатывающие хозяйства, крупные супермаркеты привлекают специалистов с ловчими хищными птицами для регулирования численности нежелательных пернатых.

Большинство материалов по теме содержит подробную характеристику и описание нюансов обслуживаемых объектов (Звонов, 2010)