

МЕЖРЕГИОНАЛЬНОЕ ОБЩЕСТВЕННОЕ ДВИЖЕНИЕ ТВОРЧЕСКИХ ПЕДАГОГОВ «ИССЛЕДОВАТЕЛЬ»

БЛАГОТВОРИТЕЛЬНЫЙ ФОНД СОЦИАЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКИ «МОЙ ЭКВАТОР»

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФЕСТИВАЛЬ «ЗОЛОТАЯ ЧЕРЕПАХА»



Антология работ учащихся  
Всероссийского конкурса  
юношеских исследовательских работ  
им. В.И. Вернадского



---

**ЗООЛОГИЯ  
ПОЗВОНОЧНЫХ**

---

Сборник работ

Москва, 2024

Библиотека журнала «Исследователь/Researcher»

Серия  
«Антология работ учащихся  
Всероссийского конкурса юношеских исследовательских работ  
им. В.И. Вернадского»

*Под общей редакцией А.В. Леонтовича и А.С. Обухова*

*Составитель Е.А. Дунаев*

385 Зоология позвоночных: сборник работ / Сост. Е.А. Дунаев; Под общ. ред. А.В. Леонтовича и А.С. Обухова — М.: журнал «Исследователь/Researcher», 2024. — 109 с.

ISBN 978-5-91905-049-0

Серия «Антология Всероссийского конкурса юношеских исследовательских работ им. В.И. Вернадского» включает наиболее интересные исследования школьников и рецензии специалистов на эти работы за последнее десятилетие. Каждое издание серии посвящено определенному направлению в области естественных наук. В сериях Антологии размещены фотографии природы, флоры и фауны разных континентов из собрания платформы «Золотая Черепаха», которые любезно предоставлены Благотворительным фондом социальной поддержки «Мой экватор». Настоящее издание посвящено исследованиям школьникам в области зоологии. Представляет интерес для школьников, интересующихся творческими задачами в области естественных наук, учителей, педагогов, общественности.

**УДК 00**  
**ББК 94.3**

*В сборник включены как образцовые исследования, так и требующие небольшой доработки, но при этом представляющие интерес в качестве примеров первых опытов в сфере исследовательской деятельности. Работы печатаются без приложений и объемных иллюстраций. Статьи опубликованы в авторской редакции, редколлегия не несет ответственности за орфографические и стилистические ошибки.*

*Издано при поддержке международного фестиваля «Золотая черепаха»*

© Межрегиональное общественное Движение творческих педагогов «Исследователь», 2024  
© Оргкомитет юношеских Чтений им. В.И. Вернадского, 2024  
© Журнал «Исследователь/Researcher», 2024  
© Международный фестиваль «Золотая черепаха», 2024  
© Школа № 1553 имени В.И. Вернадского, 2024

ISBN 978-5-91905-049-0

# СОДЕРЖАНИЕ

К читателю. Обращение руководителя секции Дунаев Е.А. ....	5
<b>ФЕНОТИПИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ НА ПРИМЕРЕ СИГОВЫХ ВИДОВ РЫБ ЕНИСЕЙСКО-НИЖНЕТУНГУСКОГО БАСЕЙНА СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ТУРУХАНСКОГО РАЙОНА</b> Ивченко Павел Сергеевич МКОУ ДОД Туруханский районный ЦДТ «Аист», ТУРУХАНСК Красноярского края .....	7
<b>ВРАНОВЫЕ (<i>CORVIDAE</i>) НОВОГО УРЕНГОЯ: НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ЧИСЛЕННОСТИ, РАСПРЕДЕЛЕНИЮ И ЭКОЛОГИИ</b> Ющенко Александр, Корчак Илья, МБОУ «Детская Экологическая станция», Новый Уренгой ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА.....	16
<b>ОПИСТОРХОЗ – МОЛЧАЛИВАЯ ЭПИДЕМИЯ: АНАЛИЗ ЗАРАЖЕННОСТИ ОПИСТОРХИСАМИ КАРАСЯ, ОБИТАЮЩЕГО В ПРОТОЧНЫХ И ЗАМКНУТЫХ ВОДОЕМАХ НЕФТЕЮГАНСКОГО РАЙОНА</b> Короткова Елизавета Алексеевна МБОУ «СОШ № 5 «Многопрофильная», НЕФТЕЮГАНСК .....	27
<b>НАСЕЛЕНИЕ ПТИЦ ПОСЕЛКА ЦЕМЕНТНОГО</b> Уракова Татьяна Сергеевна МАОУ СОШ п. Цементный, ЦЕМЕНТНЫЙ Свердловской области .....	37
<b>ФАУНА И НАСЕЛЕНИЕ ПТИЦ БАСЕЙНА СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ Р. КАРЫ (БОЛЬШЕЗЕМЕЛЬСКАЯ ТУНДРА, ПОЛЯРНЫЙ УРАЛ)</b> Савинов Владислав, Комарова Антонина ГБПОУ «Воробьевы горы», МОСКВА .....	44
<b>ОСОБЕННОСТИ ВОЛОСЯНОГО ПОКРОВА ДИКИХ И ДОМАШНИХ СВИНЕЙ</b> Коробская Елена Сергеевна Луганское городское научное общество учащейся молодежи, Луганск, ЛНР .....	52
<b>ЗАЛЁЖКИ ЛАДОЖСКОЙ КОЛЬЧАТОЙ НЕРПЫ (<i>PUSA HISPIDA LADOGENSIS</i>) НА ВОСТОЧНОМ СОСНОВОМ ОСТРОВЕ (ВАЛААМСКИЙ АРХИПЕЛАГ)</b> Стрюкова Ксения Петровна ГБОУДО Дворец детского (юношеского) творчества Фрунзенского района г. Санкт-Петербурга, отдел естествознания, Клуб Юных Натуралистов, САНКТ-ПЕТЕРБУРГ .....	58

**ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МОЛОДЫХ ОСОБЕЙ ГЕККОНОВ *HEMIDACTYLUS TRIEDRUS* (DAUDIN, 1802) ИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ГРУППЫ «HOUSE GECKO»**

Лощилова Анастасия Айдаровна, Булаковская Наталия Евгеньевна  
Московская гимназия на Юго-Западе №1543, МОСКВА. . . . . 67

**ГНЕЗДОВАНИЕ ГРАЧЕЙ, ВОРОН И СОРОК НА ТЕРРИТОРИИ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Стрюкова Ксения Петровна, Пигина Алёна Александровна  
ГБОУ ДО Дворец детского (юношеского) творчества Фрунзенского района  
г. Санкт-Петербурга, Клуб Юных Натуралистов, САНКТ-ПЕТЕРБУРГ. . . . . 79

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ СИНАНТРОПИЗАЦИИ БУРОГО МЕДВЕДЯ В СРЕДНЕТАЕЖНОЙ ПОДЗОНЕ ЯКУТИИ**

Афанасьева Нина Егоровна  
МБОУ «Ботулинская средняя общеобразовательная школа»,  
БОТУЛУ Верхневилуйского района Республики Саха (Якутия). . . . . 87

**ИССЛЕДОВАНИЕ НАЗЕМНОЙ ЛОКОМОЦИИ ПТЕРОЗАВРОВ – АЖДАРХИД**

Меньшиков Петр Яковлевич  
Бурятское отделение МОД «Исследователь», УЛАН-УДЭ . . . . . 93

**ИЗУЧЕНИЕ ПУТЕЙ МИГРАЦИЙ СОКОЛА-САПСАНА (*FALCO PEREGRINUS*) ТАЗОВСКОГО ПОЛУОСТРОВА**

Магомедова Карина, Яшурина Алиса  
МБУДО «Детская экологическая станция» г. Новый Уренгой ЯНАО . . . . 101



# ЗООЛОГИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ

ВСЕРОССИЙСКИЕ ЮНОШЕСКИЕ ЧТЕНИЯ ИМ. В.И. ВЕРНАДСКОГО

Секция «Зоология позвоночных» Всероссийского конкурса юношеских исследовательских работ им. В. И. Вернадского – одна из старейших. С 1998 г. (V конкурса) стенды по этой группе живых организмов рассматривались в рамках подразделения «Биология и экология животных», позднее преобразованного в секцию «Зоология», которая существовала с 2004 по 2012 гг. Руководителем обеих подразделений был известный деятель дополнительного образования Москвы Г. Л. Данильцев. Как самостоятельная ячейка конкурса «Зоология позвоночных» была оформлена в 2013 г. Возглавил ее тогда талантливый педагог, к. б. н. А. В. Цветков. Потом секцией руководили кандидаты биологических наук И. А. Смирнов (2016, 2017 гг.) и И. М. Малых (2018 г.). С 2019 г. за ее работу отвечает научный сотрудник Зоомузея МГУ Е. А. Дунаев.

Традиционно на секцию подавалось три – четыре десятка исследований (до 50). Однако на XXVI Юношеских Чтениях (2019 г.) наблюдался беспрецедентный спад активности (поступило всего 9 работ), поэтому на следующий год было принято решение о восстановлении объединенной секции «Зоология». Но уже через год «Зоология позвоночных» была восстановлена. И после этого на второй тур каждого последующего конкурса проходило не менее 20–25 работ (максимально до 45).

Большая часть исследований (до 50% и даже более), начиная с 2001 г. (Данильцев, 2004), поданных на секцию, была посвящена различным аспектам орнитологических наблюдений (преимущественно – по экологии птиц). Второе место в этом «рейтинге» занимали работы ихтиологической тематики. Но после 2019 г. они почти сошли на нет, уступив второе место пьедестала герпетологической и териологической тематике (земноводным, пресмыкающимся и зверям), хотя изредка такие работы появлялись и ранее (2016–2018 гг., например), при явном доминировании орнитологического направления исследований. И до 2024 г. эта тенденция сохранилась, но разнообразие расширилось до палеонтологических и этологических работ.

Уже давно на секции закрепились доминирование участников из восточной части России (Урал, Сибирь, Дальний Восток) – от 46.6% (2021 г.) до 78% (2019 г.). Наиболее активные из них регионы (ежегодно представляют работы по позвоночным животным) – Якутия (Саха), Екатеринбургская и Иркутская обл., Хабаровский (а ранее и Красноярский) кр., Ханты-Мансийский АО. Если рань-

ше часто встречались работы с Предкавказья (Краснодарский кр., Кабардино-Балкария, Ростовская обл.), то после 2019 г. лидерами по Европейской России стали Калининградская и Воронежская обл. (а в некоторые годы и Москва, как, например, в 2022 г.). Тем не менее, по числу работ и Москва, и Санкт-Петербург в целом существенно отстают от Сибири и Дальнего Востока. До 2019 г. единичными участниками были представлены Крым и Украина, в 2018 и 2019 гг. присылала своих представителей и Белоруссия.

В последние годы стало увеличиваться число многолетних исследований на секции, что можно только приветствовать (Дунаев, 2022). Но эта тенденция имеет и оборотную сторону. Такие работы выполняют коллективы авторов, и результаты их творчества выглядят на конкурсе масштабнее и выигрышнее. Более того, учащиеся, представляющие такие работы, зачастую не могут вычленивть объем своего участия в результатах из коллективного и фактически (с формальной точки зрения) приписывают себе заслуги других учащихся объединения.

Подавляющее большинство исследователей, подающих работы на конкурс – старшекласники. Около 65% ребят, участвующих в конкурсе, представляют работы от школ и гимназий, остальные – от учреждений дополнительного образования (Дунаев, 2023). Наиболее качественные работы выполняют учащиеся под руководством научных сотрудников вузов или академических институтов.

В представляемых на конкурс работах наметилось явное снижение исследовательского уровня и отступления традиций научной публикации в проектную деятельность (Дунаев, 2019). Формулировки задач часто (в 87% случаев) полностью или частично не содержат исследовательского компонента. Отсутствуют значимые детали методики (у 50% работ). Выводы не редко не соответствуют поставленным задачам. В качестве выводов подаются лишь краткие изложения результатов (в 50% случаев). Их обсуждение иногда (в 25%) вообще отсутствует. Список литературы в подавляющем большинстве случаев (до 93%) приводится не корректно. Возросла доля интернет-источников, при этом почти всегда их упоминание в списке литературы не соответствует принятым в научных публикациях. Отмечается явная небрежность в представлении табличного и графического материала (отсутствует обозначения шкал или единиц измерения, названий и нумерации таблиц и рисунков; диаграммы обозначаются как самостоятельный тип представления материала с отдельной от рисунков нумерацией и т. д.).

Вместе с тем необходимо отметить, что работы дипломантов заметно отличаются в лучшую сторону. Они и представлены в этом сборнике.

Освоение школьниками методов опытно-экспериментальной работы в области зоологии позволяет уже в юном возрасте присмотреться к своему дальнейшему профессиональному пути. Школьники, в разные годы представившие свои работы на секцию, успешно учатся в ведущих ВУЗах, более старшее поколение работает в университетах, научно-исследовательских институтах, на особо охраняемых природных территориях. Их усилия вносят реальный вклад в развитие научного потенциала нашей страны.

**Евгений Анатольевич Дунаев,**  
научный сотрудник Научно-исследовательского Зоологического музея МГУ,  
Вице-президент герпетологического общества им. А.М. Никольского,  
руководитель секции «Зоология позвоночных»

# ФЕНОТИПИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ НА ПРИМЕРЕ СИГОВЫХ ВИДОВ РЫБ ЕНИСЕЙСКО–НИЖНЕТУНГУСКОГО БАССЕЙНА СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ТУРУХАНСКОГО РАЙОНА

**Год:** 2016

**Автор работы:** Ивченко Павел Сергеевич

**Руководитель:** Петрусь Ирина Григорьевна

**Организация:** МКОУ ДОД Туруханский районный ЦДТ "Аист"

**Город:** ТУРУХАНСК Красноярского края

## ВВЕДЕНИЕ

Решение проблемы оптимизации экологического мониторинга возможно на основе разработки подходов для получения точной количественной характеристики состояния природных популяций живых существ, в моём исследовании рыб. Изучение закономерностей изменчивости внутривидовых и межвидовых группировок рыб имеет в решении этой проблемы большое значение. Комплексные морфологические исследования, в которых учитывается фенотипическая изменчивость, расширяют возможности изучения самых разнообразных сторон структуры и динамики природных популяций рыб в меняющихся условиях среды. Морфологические исследования на основе фенотипической изменчивости позволяют обнаружить даже незначительные отклонения от нормы, которые еще не сказываются на жизнеспособности организмов. Именно изменчивость организмов обуславливает сохранение целостности вида в разных условиях жизни.

**Обзор литературы.** Г.В. Никольский отмечал, что основные проблемы, которые стоят сейчас перед экологией рыб, — это проблема динамики численности и биомассы стад рыб и проблема миграций и группового поведения и связаны с разработкой таких вопросов, как закономерности индивидуального развития рыб, их роста, соотношения полов, старения, закономерности внутривидовых и межвидовых отношений [1].

Взаимодействие организмов со средой носит приспособительный характер. Всякое приспособление конкретно, нет приспособления вообще, есть приспособление к определённому элементу среды [1]. Любая наблюдаемая изменчивость является фенотипической [5].

Всякое изменение, любая разнокачественность, если она не является патологией, носит приспособительный характер, обеспечивая существование вида в меняющихся условиях жизни. Вид, взаимодействуя со своей средой, остается самим собой, но в то же время непрерывно изменяется в определенных пределах, различных для разных видов, приспособительно отвечая на изменения условий жизни [5].

Любое прогнозирование осуществимо лишь на основе концепции нормы – нормального состояния или нормального процесса. Это дает нам необходимую

точку отсчета и позволяет понять механизмы негативного влияния человеческой деятельности на популяции, виды и целые экосистемы [10]. Д. Н. Кашкаров (1939), ссылаясь на В. П. Коровина, отмечал, что «В основе морфологических изменений лежат функциональные изменения организма под влиянием воздействий внешних факторов в их неприемлемых для организма интенсивностях. Эти изменения вызывают известные сдвиги «норм реакции» организма, а коррелятивно с этим и отклонения морфологического характера» [5].

П. К. Анохина (1973). Если организм подвергается воздействию фактора, к которому он не приспособлен, то он реагирует на это воздействие так же, как на близкий по характеру действия фактор среды. Если реакция окажется в новых условиях целесообразной, организм, популяция, вид выживут, если нет – погибнут [5].

**Цель работы.** Изучение межвидовой, межпопуляционной и внутривидовой фенотипической изменчивости на примере природных популяций рыб семейства *Coregonus* Енисейско-Нижнетунгуского бассейна севера Туруханского района с использованием метода морфологического анализа.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи.

1. По комплексу метрических и пластических признаков провести сравнение видовых и популяционных группировок 4-х видов сиговых, обитающих в Енисейско-Нижнетунгуском бассейне.
2. Выявить уровни межгрупповой и внутривидовой фенотипической изменчивости представителей 4 видов сиговых рыб в пространственно-временном аспекте.
3. Исследовать корреляционную структуру 4 видов сиговых рыб.
4. Оценить степень благополучия природных популяций 2 видов сиговых рыб пеляди и ряпушки с помощью метода флуктуирующей асимметрии.

**Гипотеза.** Неустойчивый режим гидрологических условий, нерациональный и браконьерский лов на нерестилищах, возрастающее загрязнение воды составляют основу неблагоприятных факторов, способных оказать влияние на состояние природных популяций рыб Енисейско-Нижнетунгуского бассейна. Отсюда можно ожидать проявление фенотипической разнокачественности среди рыб семейства *Coregonus*, представляющих разные популяции. Величина изменчивости есть приспособительное свойство, обеспечивающее более благоприятные условия жизни популяции.

**Предмет исследования.** Фенотипическая изменчивость.

**Объекты исследования.** Сиговые рыбы из различных экосистем Енисейско-Нижнетунгуского бассейна: *Coregonus polcur brachymystax* (Смитт, 1886) – восточносибирский сиг (речной и озерный), *Coregonus peled* (Gmelin, 1789) – пелядь, *Coregonus sardinella* (Valenciennes, 1848) – сибирская ряпушка, *Coregonus tugun* (Pallas, 1814) – тугун, *Coregonus autumnalis* (Pallas, 1776) – арктический омуль [9].

**Методы исследования.** При проведении исследования я применял сравнительный морфологический анализ и биоанализ на основе флуктуирующей асимметрии, а так же анализ корреляционной структуры морфологических признаков.

**Методические подходы к исследованию.**

Популяционный подход. Популяционный подход концентрирует свое внимание на отдельных видах. В нашем случае это виды-представители сиговых



рыб, имеющих важное промысловое значение. Морфологический подход. Методические преимущества морфологического подхода создают возможность изучать как индивидуальную (внутрипопуляционную), так и групповую (межпопуляционную) изменчивость на основе анализа морфологических признаков. Изучение индивидуальной изменчивости позволяет оценивать приспособительные возможности популяций в неустойчивых условиях среды. Изучение межпопуляционной изменчивости помогает выявить наследственную неоднородность популяций, которая способствует сохранению целостности вида. Онтогенетический подход. Для оценки стабильности (гомеостаза) развития природных популяций сиговых бассейна Енисея в условиях неуклонного загрязнения среды оптимально использовать метод флуктуирующей асимметрии.

Методики исследования. Ихтиологический анализ по морфологическим признакам я осуществлял согласно «Руководства по изучению рыб» Правдина И.Ф. [2]. При проведении анализа уровней флуктуирующей асимметрии руководствовался «Методическими рекомендациями оценки качества среды по состоянию живых существ», автор Захаров В. М. [3]. Все подсчеты проводил с помощью статистических методов подсчета по программе Statistika 6.0, включая коэффициенты корреляции.

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Для определения морфологической изменчивости я провел сравнение рыб из рек Енисей, Н. Тунгуска, и озерных рыб из озёр Мадуйское, Лазорь. Реки и озера находятся на расстоянии друг от друга от 40 до 300 км, что должно обеспечить межпопуляционную разобщенность рыбы и экологическую разнокачественность.

Сравнительный фенотипический анализ изменчивости рыб семейства *Coregonus* проводился для 9 популяций речных и 2 озерных и был построен в пространственно-временном аспекте на выборочных данных, полученных за период с 1929 по 1950 гг. и за 2012-2014 гг.

Фундаментальной «точкой отсчета» при временном сравнительном анализе фенотипической изменчивости рыб семейства *Coregonus* бассейна р. Енисей я использовал данные по морфологическому анализу, представленные в «Известиях всесоюзного научно-исследовательского института озерного и речного рыбного хозяйства. Промысловые рыбы Оби и Енисея и их использование» [8].

Анализ материала, отловленного в 2012-2014 гг. проводился мною. Исследованные морфологические признаки были выбраны выборочно. Пластические признаки анализировались в системе индексов (% от длины тела).

Так же был проведен анализ уровней флуктуирующей асимметрии 2 видов: в 3-х популяциях пеляди (2 речных и 1 озерной) и 2 речных популяций ряпушки. Анализу подвергнуты пять билатеральных меристических признаков. Оценку стабильности развития по каждому признаку я проводил с учетом асимметрии, различий в значениях признака слева и справа. В работе использовались два индекса флуктуирующей асимметрии -FA1 (ЧАПП) и FA2 (ЧАП).

Анализ корреляционной структуры. Для получения данных об особенностях корреляционной структуры 4-х видов сиговых рыб сига, омуля, ряпушки, тугуна были подсчитаны коэффициенты корреляции между средними значениями изученных признаков каждого вида рыб.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Результаты морфологического анализа. Сравнительный анализ фенотипической изменчивости был проведен для сига, омуля, ряпушки и тугуна и выявил неоднородную картину.

Сравнительный внутрипопуляционный анализ 3-х выборок речного сига (42 экз.) выявил, что по пяти морфологическим признакам (двум пластическим и трем меристическим), значения вариант этих признаков достоверно отличается. И только по одному признаку наблюдается схожесть. Из 2 озерных выборок сига (31 экз.) варианты достоверно отличается, по меньшей мере, по трем морфологическим признакам (одному пластическому и двум меристическим). По одному признаку тоже наблюдается схожесть.

Вариационные кривые для сравнения с максимальным значением вариаций (длина рыла –  $r$ ) и с минимальным значением вариаций (длина головы –  $C$ ) для речного и озерного сига представлены на рис.1 и 2.

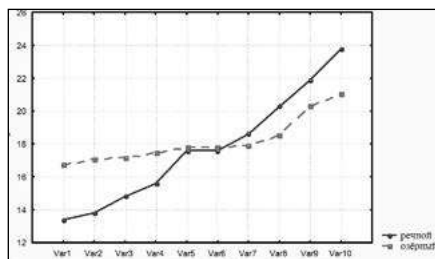


Рис.1. Длина рыла

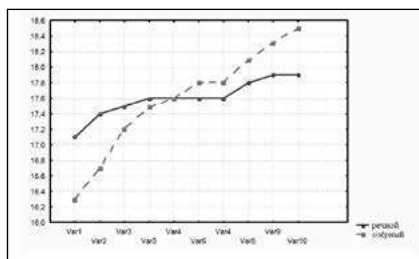


Рис.2. Длина головы

Сравнительный межпопуляционный анализ фенотипической изменчивости сига 2-х экосистем по показателям средних значений морфологических признаков выявил существенные различия у рыб из рек и озер по одному меристическому и пластическому признаку. По трем меристическим и двум пластическим признакам наблюдается схожесть. При этом изменчивость речного сига по подавляющему числу признаков выше, чем озерного. Однако, общий характер биотопической изменчивости сига свидетельствует об отсутствии существенных расхождений между речными и озерными группировками. Объединение всех выборок сига практически не привело к увеличению изменчивости по 11 признакам, (кроме 2 признаков).

Сравнительный внутрипопуляционный анализ выявил, что в отличие от сига у омуля 2 речных форм (37+30 экз.) максимальные существенные различия значения вариант у речного омуля, отловленного в р. Енисей (вниз по течению районе д. Якуты, 35 км от Туруханска), достоверно отличаются по двум пластическим признакам, а минимально – по одному меристическому признаку. А у омуля, отловленного в р. Енисей (вниз по течению в районе д. Курейка, 200 км от Туруханска) варианты достоверно отличаются по трем пластическим и двум меристическим признакам, схожести признаков не отмечено.

Сравнительный межпопуляционный анализ омуля из 2 речных экосистем по показателям средних значений морфологических признаков выявил суще-

ственные различия у обеих групп рыб по одному меристическому и двум пластическим признакам. По четырём как меристическим, так и пластическим признакам наблюдается схожесть. При этом изменчивость омуля, отловленного в р. Енисей (вниз по течению районе д. Якуты, 35 км от Туруханска) по подавляющему числу признаков выше, чем омуля, отловленного в р. Енисей (вниз по течению в районе д. Курейка, 200 км от Туруханска).

Между сигом и омулем наблюдается большое сходство в межпопуляционной фенотипической изменчивости. Но на этом фоне изменчивость омуля ниже, чем изменчивость сига. Так, по показателям средних значений из 13 морфологических признаков по семи признакам изменчивость омуля достоверно ниже, чем у сига, а по пяти признакам выше.

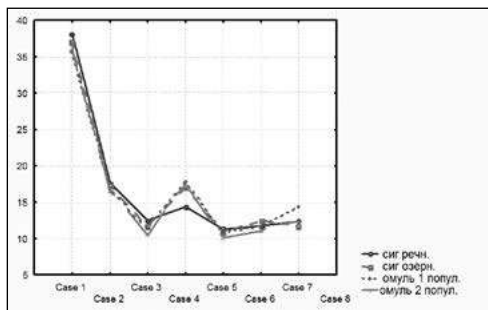


Рис.3. Пластические признаки

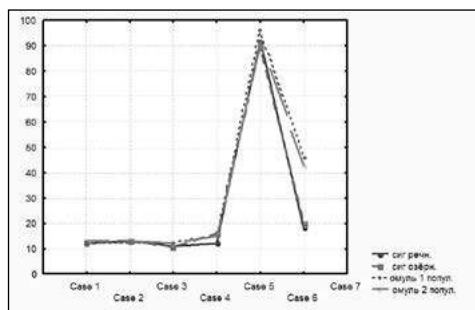


Рис.4. Меристические признаки

Примеры средних значений пластических и меристических признаков для 2-х популяций сига и омуля представлены на рис. 3 и 4.

Результаты сравнительного анализа выборок 2 популяций ряпушки сибирской показывают, что каждая популяция характеризуется комплексом морфологических показателей, которые достоверно отличают их друг от друга. Так, у ряпушки р. Енисей возле Туруханска достоверные различия по числу вариантов выявлены по двум меристическим признакам и трем пластическим признакам, сходный только один признак, а у ряпушки р. Енисей возле д. Курейка, что в 200 км вниз по течению от Туруханска, различия выявлены по двум меристическим и двум пластическим признакам, сходных нет.

Сравнительный анализ вариационных рядов 2 групп ряпушки показал, что данные популяции достоверно отличаются друг от друга значениями вариантов по всем признакам (особенно различия видны по шести). Но сравнительный анализ показателей средних значений морфологических признаков выявил большую схожесть по шести признакам из 13 (это 46,1%).

Показатели вариантов и средних значений, которые имеют выраженные различия и сходства 2 популяций ряпушки представлены на рис. 5 и 6.

Не оспаривая данный взгляд на экологическую изменчивость, мы склонны считать, что в нашем случае на показатели фенотипической разобщенности ряпушки из разных мест р. Енисей повлиял фактор «ошибки выборки».

Сравнивая две популяции тугуна, данные, как по внутривидовой изменчивости, так и межгрупповой свидетельствуют о фенотипической однородности популяции в целом. Сравнительный анализ показателей средних значений мор-

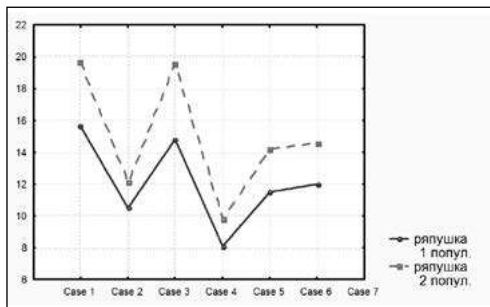


Рис. 5. Показатели вариант

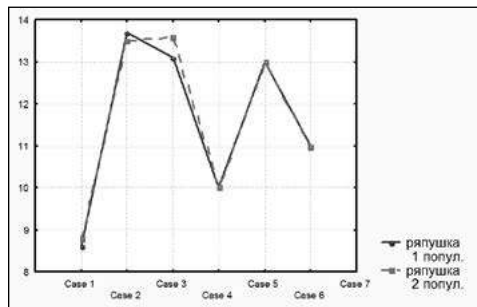


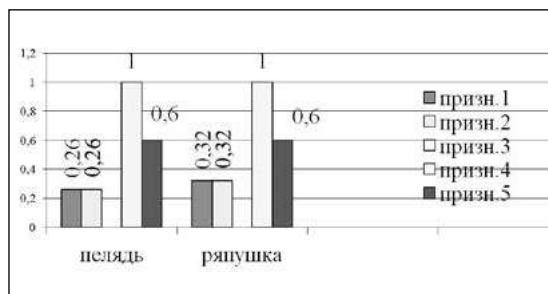
Рис. 6. Показатели средних значений

фологических признаков выявил большую схожесть по девяти признакам из 13 (это 69,2%).

Общий уровень межгрупповой изменчивости тугуна, оцененный по поколениям за период в 80 лет, по сравнению с изменчивостью других сиговых рыб бассейна р. Енисей, оказался самым низким. Это свидетельствует о невысокой изменчивости популяции тугуна.

Для получения данных об особенностях корреляционной структуры 4 видов сиговых рыб были подсчитаны коэффициенты корреляции между средними значениями изученных признаков каждой совокупности рыб. Корреляции, которые имели стойкие сходные значения у всех 4 видов рыб, я отнес к разряду родовых корреляций. Родовые корреляции были выявлены по двум пластическим и по всем шести меристическим признакам. Показатели остальных типов, у которых значения корреляции колебались у разных видов в широком диапазоне значений, были отнесены к разряду видовых. Видовые корреляции были выявлены только по пяти меристическим признакам. При этом наибольшей интегрированностью отличается сиг, а наименьшей тугун.

Результаты исследования флуктуирующей асимметрии 3 популяциях пеляди (2 речных и 1 озерной) и 2 речных популяций ряпушки показало, что и для пеляди, и для ряпушки, значения интегрального показателя стабильности FA1 (ЧАПП) совпадает (0,4) и легко укладывается в рамки средней величины показателя стабильности развития (по Стьюденту). Исследование флуктуирующей асимметрии так же показало, что и для пеляди, и для ряпушки диапазон значений частоты асимметричного проявления на признак FA2 (ЧАП) (для пеляди - 0,42, для ряпушки - 0,44) выявил некоторые различие в проявлении флуктуирующей асимметрии по четырём билатеральным признакам. В экологической среде обитания исследуемых рыб обеспечивается достаточность мор-



фологического развития билатеральных признаков в онтогенезе.

Значения FA2 для пеляди и ряпушки всех групп представлены на рис. 7.

Рис. 7. Значения частоты асимметричного проявления на признак - FA2 для пеляди и ряпушки

## ВЫВОДЫ

На основании проведенных исследований в соответствии с поставленными задачами мною были сделаны следующие выводы:

1. Сравнительный внутривидовой анализ фенотипической изменчивости по морфологическим признакам всех изучаемых групп рыб семейства сиговых (сига, омуля, ряпушка и тугуна) выявил больше отличий в показателях, как вариант, так и средних значений, чем схожести. Каждая популяция характеризуется комплексом морфопоказателей, достоверно отличающихся друг от друга. Сравнительный межвидовой анализ по всем показателям морфоприспособлений выявил наоборот меньше различий, а больше схожести. Пример этому большое сходство в межвидовой фенотипической изменчивости между сигом и омулем.

2. Сравнительный временной морфоанализ показал стабильность популяционных систем всех изученных видов *Coregonus* во времени, несмотря на определенную изменчивость ее составных частей в пространстве. Сравнительный морфологический анализ сиговых показывает, что по показателям средних значений меристических и пластических признаков сиговые рыбы 20 столетия мало отличаются от рыб начала 21 столетия.

3. Корреляционный анализ подтвердил сходную изменчивость всех 4 видов сиговых рыб – сига (речного), омуля, сибирской ряпушки и тугуна, что является отражением общности их происхождения в сходных условиях речных экосистем Енисейско-Нижнетунгуского бассейна. Различия между двумя экологическими формами сига это еще раз подтверждает. Если сиг из речных экосистем проявляет близость в изменчивости к другим видам сиговых обитающих в реках, то сиг из озер отличается меньшей изменчивостью с остальными видами. Это позволяет предположить, что типичной (исходной) формой сига является речная форма и это ещё раз доказывает, что озерные биосистемы Енисейско-Нижнетунгуского бассейна, в которых обитают представители сиговых рыб, не являются замкнутые (изолированные) водоемы, а имеют связи с речными системами, что обеспечивает рыбам миграционные процессы.

4. Исследование флуктуирующей асимметрии показало, что и для пеляди, и для ряпушки диапазон значений показателя стабильности  $-FA2$  (для пеляди – 0,42, для ряпушки – 0,44) выявил некоторые различия в проявлении флуктуирующей асимметрии по четырём билатеральным признакам, что в конечном итоге, выразилось в различии между видами по общему показателю стабильности развития. Исследования изменчивости билатеральных признаков пеляди и ряпушки выявили незначительные межвидовые различия в уровнях асимметрии.

Я подтвердил свою гипотезу. Проявление фенотипической разнокачественности среди рыб семейства *Coregonus*, изучаемых популяций под влиянием факторов окружающей среды данное исследование подтверждает. На основании полученных данных можно утверждать, что четыре вида сиговых рыб сиг (речной), омуль, сибирская ряпушка и тугун характеризуются сходной изменчивостью, что является отражением общности их происхождения и процесса морфологической дифференцировки в сходных условиях речных экосистем Енисейско-Нижнетунгуского бассейна. Именно изменчивость обуславливает существование и сохранение целостности вида в разных условиях жизни. Стада как речных, так и озерных групп всех изучаемых видов рыб предстают собой устойчивые стационарные системы на протяжении нескольких десятилетий. Это служит залогом стабильности популяционной системы во времени и пространстве.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Никольский Г.В. Экология рыб / Г.В. Никольский. – М.: Высшая школа, 1963. 360 с.
2. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. / И.Ф. Правдин – М. 1966. – 376 с.
3. Захаров В.М. Методические рекомендации по выполнению оценки качества среды по состоянию живых существ (оценка стабильности развития живых организмов по уровню асимметрии морфологических структур) / В.М. Захаров – М.: Наука, 2003. 28 с.
4. Захаров В. М. Асимметрия животных (популяционно-феногенетический подход) / В. М. Захаров – М.: Наука, 1987. 216 с.
5. Никольский Г.В. Структура вида и закономерности изменчивости рыб / Г.В. Никольский. – М.: Пищевая промышленность, 1980. 183 с.
6. Никольский Г.В. Теория динамики стада рыб / Г.В. Никольский. – М.: Наука, 1965. 299 с.
7. Баранов В.Ю. Исследование популяций рыб в условиях водных экосистем с различной степенью антропогенной нагрузки // Проблемы глобальной и региональной экологии: Материалы конф. молодых ученых, 31 марта – 4 апреля 2003 г. / ИЭРиЖ УрО РАН. – Екатеринбург: Изд-во «Академкнига», 2003. –372 с.
8. Известия всесоюзного научно-исследовательского института озерного и речного рыбного хозяйства. Промысловые рыбы Оби и Енисея и их использование. Том Х4V. / под редакцией И.Ф. Правдина и П.Л. Пирожникова. – М.:Пищепромиздат, 1958. 141 с.
9. Вышегородцев А.А. Рыбы Енисея // А.А. Вышегородцев.- Новосибирск. Наука. 2000. 175 с.
10. Пак И. Комплексная морфогенетическая оценка состояния природных популяций рыб (На примере сиговых Обь-Тазовского бассейна): Дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.16: Тюмень, 2004 208 с.

**РЕЦЕНЗИЯ НА РАБОТУ № 160488****«ФЕНОТИПИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ НА ПРИМЕРЕ СИГОВЫХ ВИДОВ РЫБ ЕНИСЕЙСКО-НИЖНЕТУНГУСКОГО БАССЕЙНА СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ТУРУХАНСКОГО РАЙОНА»**

Автором работы была поставлена важная с научной и практической точек зрения цель: изучить межвидовую, межпопуляционную и внутривидовую фенотипическую изменчивости на примере 4 видов сиговых рыб. Для реализации этой цели автором была проделана очень большая работа по сбору, обработке и анализу соответствующего материала. Также им было проработано значительное количество научных публикаций, связанных с данной темой.

Обращают на себя внимание целостность и недоработанность, присущие работе. Уже во Введении затронута тема «экологического мониторинга», а далее планомерно описывается, какие именно исследования необходимо провести для получения сведений о видовой, популяционной изменчивости, которые помогут оценить экологическое состояние водоема.

Но, к сожалению, на этом автор и останавливается. Проведенный анализ уровней флуктуирующей асимметрии 2 видов — пеляди (речной и озерной) и речной ряпушки — выявил, цитирую, «незначительные межвидовые различия в уровнях асимметрии и различия между видами по общему показателю стабильности развития». О чем это говорит? Это не говорит ни о чем, если не указаны места поимки, экологические особенности бассейна и самих видов, возраст экземпляров.

Так или иначе, положен правильный методологический подход, начата серьезная работа и есть понимание её целей.

В то же время работа не лишена ряда досадных неточностей: для семейства сиговых на страницах 4, 5 и 6 приводится родовое латинское название; неясно, что подразумевалось под «лучами в межжаберной перегородке» на странице 7; желательно уточнять, какая длина тела использовалась, в частности, при индексации пластических признаков; вряд ли можно согласиться с латинским названием сига — валидным названием считается *Coregonus pidschian*, реже *Coregonus lavaretus pidschian* (сиг-пыжьян). Поскольку водоемы находились на больших расстояниях друг от друга, неясно, одними ли и теми же орудиями лова проводился сбор материала — селективность разных орудий лова может повлиять на полученные результаты. Это нужно указать.

Также хочется посоветовать автору в более осторожной форме делать выводы из полученных результатов (что обычно и делается исследователями с большим опытом), так как иногда другие исследователи потом показывают, что данные результаты можно интерпретировать по-другому.

Например, утверждение о том, что «озерные биосистемы Енисейско-Нижнетунгуского бассейна, в которых обитают представители сиговых рыб, не являют собой замкнутые (изолированные) водоемы, а имеют связи с речными системами, что обеспечивает рыбам миграционные процессы» легко проверяется. И автору в развитии этой темы необходимо провести подобную проверку, начав с небольшого бассейна.

Необходимо отметить, что в целом работа представляет собой законченное исследование с постановкой цели и задач, анализом полученных результатов и формулировкой выводов и, несомненно, заслуживает положительной оценки.

Автору хотелось бы пожелать также целеустремленно и увлеченно продолжить научные исследования и сделать оригинальные выводы.

С уважением, рецензент Сивушков Артемий Борисович

Дата написания рецензии: 30.01.2016

# ВРАНОВЫЕ (*CORVIDAE*) НОВОГО УРЕНГОЯ: НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ЧИСЛЕННОСТИ, РАСПРЕДЕЛЕНИЮ И ЭКОЛОГИИ

**Год:** 2016

**Авторы:** Ющенко Александр, 11 класс; Корчак Илья, 10 класс,

**Руководитель:** Костенко Александр Вячеславович

**Организация:** МБОУ «Детская Экологическая станция»

**Город:** НОВЫЙ УРЕНГОЙ ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность. Процессы синантропизации различных видов организмов могут быть индикаторами различных природных и антропогенных изменений в экосистемах. Синантропность врановых уже давно привлекает интерес орнитологов. Многолетние исследования птиц в крупных городах Европы показали, что процессы синантропизации видов протекают независимо в разных частях видового ареала (Гладков, 1960; Гладков, Рустамов, 1965; Фридман и др., 2000, 2006; Лыков, 2009). Поэтому исследования популяционных процессов среди птиц в различных частях ареала и различных городах являются актуальными.

Целью наших исследований являлось изучение численности, распределения и экологии врановых (*Corvidae*) в Новом Уренгое. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Проанализировать доступную литературу и определить степень изученности орнитофауны различных районов ЯНАО.
2. Определить видовой состав и относительную численность представителей семейства врановых в Новом Уренгое.
3. Выявить гнездовые участки и определить биотопические предпочтения различных видов врановых.
4. Изучить особенности гнездовой экологии и фенологии врановых с использованием цифровых технологий.
5. Оценить степень синантропизации различных видов врановых в условиях Нового Уренгоя с использованием ГИС
6. Провести сравнительный анализ полученных сведений.

Научная новизна. Район Нового Уренгоя является одной из наименее изученных территорий в Ямало-Ненецком автономном округе. Нам известно лишь о нескольких непродолжительных визитах орнитологов, исследовавших птиц этой местности (Юджин и др., 1997; Пасхальный, 2004; Пасхальный, 2006). В нашей работе впервые подробно рассматривается численность населения врановых птиц нашей местности. Проведена сравнительная характеристика экологии видов, приведены сведения по биотопическому распределению, сезонных явлениях у врановых Нового Уренгоя.

Теоретическое и практическое значение. Полученные материалы по фауне и населению врановых могут служить основой для долговременного мониторинга



орнитофауны. Количественные характеристики населения врановых, их динамика служат важной составляющей при оценке воздействия на природные ресурсы различных антропогенных и природных факторов, а также позволяют прогнозировать дальнейшие изменения орнитофауны. Данные могут быть использованы педагогами для преподавания в учреждениях дополнительного образования и для организации экологических исследований школьников.

## 1. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

Район исследования расположен в Пуровском районе Ямало-Ненецкого автономного округа Тюменской области, в северо-восточной части Западной Сибири, в лесотундровой зоне. Город Новый Уренгой расположен на притоках р. Пур различного порядка – реках Ево-Яха, Седэ-Яха, Томчару-яха, Варенга-Яха. В разделе приводится описание климата, гидрографии, растительности.

## 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Наши исследования разделилось на несколько этапов:

**1 этап:** *Определение степени изученности территории ЯНАО.*

**2 этап:** Сбор полевого материала в 2013-2014 годах.

Сбор полевого материала производился нами в 2013-2014 году в составе Летнего орнитологического отряда при МБОУ «Детская Экологическая станция» г. Новый Уренгой. Количественные учеты птиц проводились визуально и по голосам по методике П.А. Кузякина (1962) с постоянной шириной учетной ленты без поправок на голосовую активность птиц. Расчет плотности каждого вида производился по формуле:

$$\rho = (N * L) / a$$

где  $\rho$  – плотность вида (число особей на 1 км<sup>2</sup>),  $N$  – количество особей данного вида,  $L$  – коэффициент, зависящий от ширины полосы обнаружения вида,  $a$  – протяженность учета в км. Ширина учетной ленты для всех врановых составляла 400 (200+200) метров, коэффициент  $L$  – 2,5.

Идентификация птиц проводилась по справочникам-определителям (Svensson et al, 2006; Голоса птиц России, 2007; Рябицев, 2008; В.К и А.В. Рябицевы, 2010;).

Всего в различных частях г. Новый Уренгой проведено более 40 пеших учетов общей протяженностью не менее 200 км. Кроме пеших учетов в зимний период 2013 года в селитебной и промышленной зонах города проведены автомобильные учеты врановых, общая протяженность таких учетов составила 130 км.

В ходе учетов регистрировались и наносились на карту гнездовые участки врановых. За гнездовой участок принимались жилые и прошлогодние гнезда, а также птицы, проявляющие сильное беспокойство. При описании гнезд использовались специальные карточки описания

В ходе позднелетних учетов кедровки производилась также глазомерная оценка урожая семян кедровой сосны, предложенная В.Г. Капшером (Денекко и др., 2012).

**3 этап:** Сбор полевого материала в 2015 год.

В 2015 году мы акцентировали внимание на гнездовой экологии врановых и применили новые методы исследования. Так, в целях исследования содержимого

гнезд мы использовали компактную видеокамеру типа «экшн» Sony HDR-AS 30. Видеокамера закреплялась на конце обычной телескопической удочки длиной 6 м и поднималась на высоту гнезда. Изображение с камеры передавалось через Wi-Fi на экран мобильного телефона (рис. 2). С помощью данной камеры обследовано 10 гнезд врановых (3 гнезда – серой вороны и 7 – сороки).

**4 этап: определение степени синантропизации птиц с помощью ГИС-технологий.**

Кроме того, собранные в 2013-2015 годах, данные мы обработали с помощью геоинформационных систем (ГИС). Для этого мы создали картографическую основу, привязанную к географическим координатам с помощью программы Mapinfo Professional 11.5. Один из слоёв карты – сетка разделяющая территорию города и его окрестностей на равные квадраты с длиной стороны 500 м.

Для каждого квадрата оценивалась степень урбанизации по доле в их структуре самовозобновляющихся фитоценозов и застроенных территорий (Лыков, 2009; Тельпов, 2011). Затем для каждого квадрата производилась оценка плотности населения врановых птиц в гнездовой период по формуле, указанной выше.

Данные по показателям плотности населения каждого вида в квадратах, а также оценка степени урбанизации каждого квадрата позволили определить степень синантропизации различных видов врановых, которую вычисляли по методике, предложенной Е.Л. Лыковым (2009). Вычисление основывается на соотношении числа гнездящихся пар в квадратах с соответствующей степенью урбанизации городской территории и математически выражается следующей формулой:

$$S = \sum n_i / N * u_i;$$

где  $n/N$  – доля гнездящихся пар, занимающих квадраты одной степени урбанизации, от общего их числа,  $u_i$  – степень урбанизации.

Полученный индекс синантропизации может колебаться от 0, если все гнездящиеся пары обнаружены в квадратах со степенью урбанизации 0 баллов, до 5, в случае если все птицы найдены на гнездовании в квадратах со степенью урбанизации 5 баллов (Лыков, 2009).

### **3. СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ТЕРРИТОРИИ ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА**

Анализ литературы показал, что из известных нам 162 региональных публикаций по орнитологии большая часть – 107 или 66 % – относится к исследованиям орнитофауны западных районов округа: Ямальского, Приуральского и Шурышкарского (что и демонстрирует составленная нами карта). Довольно большое количество исследований проводилось также в Красноселькупском районе и на юге Пуровского района. В районе Нового Уренгоя исследований птиц явно недостаточно. Нам известно, что Новый Уренгой посещал для исследований птиц С.П. Пасхальный в 1984 и 2006 годах (Пасхальный, 2004а; Пасхальный, 2006), а в 1989 и 1991 годах Новый Уренгой в исследовательских целях посещали новосибирские орнитологи (Юдкин и др., 1997). Однако эти исследования были редкими и непродолжительными, что делает изучение орнитофауны в нашем регионе очень актуальными.

#### 4. ЧИСЛЕННОСТЬ, РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ЭКОЛОГИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ ВРАНОВЫХ В ГОРОДЕ НОВЫЙ УРЕНГОЙ

Результаты наших исследований показали, что в городе Новый Уренгой и его окрестностях на гнездовании, миграциях и зимовках встречается 5 видов птиц, представляющих семейство врановые (*Corvidae*): обыкновенная сорока, серая ворона, черная ворона, ворон и кедровка.

##### 4.1. ОБЫКНОВЕННАЯ СОРОКА (*PICA PICA*)

Сорока – немногочисленный оседлый вид Нового Уренгоя. Сороки в Новом Уренгое занимают участки леса с густыми зарослями березы и ивы, а также отдельные участки высоких кустарников, по периферии города. Средняя гнездовая плотность вида в пригородных лесных местообитаниях в 2013-2014 годах составила 2,4 ос/км<sup>2</sup> (или 1,2 пары/км<sup>2</sup>). Среди всех синантропных врановых в условиях Нового Уренгоя сорока наименее вариабельна в выборе биотопа для гнездования, породы дерева для обустройства гнезда и строительного материала. Так, из отмеченных 22 гнезд, 18 или 82 % были устроены на березах, 2 – на иве и по одному гнезду – на кедре и лиственнице. Практически всегда гнездовое дерево располагается в густых труднопроходимых, часто заболоченных зарослях березы и ивы в пойменных участках лесов. Средняя высота расположения гнезда составила 4,3 м (Lim 3-7,5 м) (n=22). В качестве строительного материала сорока всегда использует нетолстые гибкие ветки ив и берез, антропогенных элементов в конструкциях гнезд нами не обнаружено. Каждый год сороки строят новое гнездо и очень часто рядом со старыми.

Полученные данные по гнездовой фенологии сорок говорят о том, что период гнездостроения у сороки довольно растянут – разные пары могут приступать к гнездованию в разное время. Зафиксировано начало строительства гнезд в конце марта-начале апреля, откладка первых яиц в разных гнездах – 22-23 апреля, 5-7 мая, 13-18 мая, вылупление птенцов в разных гнездах – 10-12 мая, 24 мая, 25-30 мая.

##### 4.2. СЕРАЯ ВОРОНА (*CORVUS CORNIX*)

Ворона серая – обычный гнездящийся перелетный вид окрестностей населенных пунктов ЯНАО (Пасхальный, 2004а). Весенний прилет отмечается в первой декаде апреля, иногда позже. Так, в 2013 году первые птицы отмечены 06 апреля, в 2014 году – 24 апреля, в 2015 году – 08 апреля. В гнездовой период серая ворона – наиболее многочисленный вид врановых, в окрестных пойменных лесах его гнездовая плотность составляет по нашим данным 4,0 ос/км<sup>2</sup> (или 2,0 пары/км<sup>2</sup>). Серая ворона концентрируется вблизи городских застроек, предпочитая устраивать гнезда в пойменных лесах по берегам рек в непосредственной близости от селитебной и промышленной зон города. Гнездовые биотопы серых ворон более разнообразны, нежели у сороки – они могут гнездиться в лесах различных типов. Более разнообразен и выбор пород для устройства гнезд: птицы могут гнездиться на лиственнице (n=20; 60,6%), березе (n=5; 15,2%), ели (n=6; 18,2%) и кедре (n=2; 6,1%). Средняя высота расположения гнезд составляет 7,9 м (Lim 4,0-17,5; n=33). Большая часть гнезд (n=24; 77,4%) состоит исключительно из веток лиственницы.

Гнездиться серая ворона начинает сразу после прилета. Так в 2015 году мы отмечали птицу, плотно сидящую на кладке уже 26 апреля, когда после прилета основной части ворон прошло не более 10-15 дней. Полная кладка из 5 яиц

отмечена нами 04 мая 2015 года. Молодая плохо летающая птица наблюдалась у этого гнезда 21 июня 2015. Неполная кладка из 2-х яиц была найдена 18 мая 2013 года. В этом же гнезде 16 июня 2013 было 4 птенца в возрасте около 10 дней. Мы предполагаем, что последние два упомянутых гнезда принадлежали одной и той же паре птиц, соорудившей эти гнезда в разные годы на соседних кедрах. Наблюдения за этой парой говорят об изменчивости начала сезона размножения в разные годы в зависимости от погодных условий (разница в сроке начала яйцекладки у этой пары в 2013 и 2015 годах составила около 3-х недель).

Массовый пролет наблюдается в первой половине октября. В 2013 году сотенные пролетные стаи наблюдались над городом 01 и 07 октября, в 2014 – 13 и 14 октября. Отдельные стаи могут наблюдаться и после массового полета, так в 2014 году на полигоне ТБО г. Новый Уренгой вороны держались до 25 октября, в 2015 – до 26 октября.

#### 4.3. ЧЕРНАЯ ВОРОНА (*CORVUS CORONE*)

Черная ворона – редкий пролетный вид. Одна птицы была отмечена нами в скоплении серых ворон на полигоне ТБО 20.04.2013. Во время осеннее массово пролета серых ворон 07.10.2013 в районе ул. Петуха кроукиллером из пневматического оружия было добыта 3 вороны, 2 из них имели типичную для серых ворон окраску, а 1 имела оперения с признаками промежуточными между серой и черной воронами. В 2015 году 17 октября на городской свалке в стае серых ворон мы встретили еще одного гибрида. Таким образом, в период миграций встречи гибридов серых и черных ворон не представляет большой редкости.



Рисунок 1. Гибрид серой и черной вороны. Новый Уренгой, 07.10.2013

#### 4.4. ВОРОН (*CORVUS CORAX*)

Ворон – редкий гнездящийся и обычный зимующий вид Нового Уренгоя. В гнездовой период ворон не связан с поселениям человека (Пасхальный, 2004а), поэтому его гнездовая плотность в окрестностях города значительно меньше, чем сороки и серой вороны, и составляет 1,0 ос/км<sup>2</sup> (или 0,5 пар/км<sup>2</sup>).

Время начала строительства гнезд и откладки яиц нами не зафиксировано, но отмечены гнезда с еще не вылетевшими птенцами. В одном из таких гнезд, обнаруженном 01.06.2014, были три взрослых птенца, активно разминающих крылья и готовых вылететь в ближайшие дни. Примерная дата откладки первого яйца в обнаруженном гнезде – вторая половина первой декады апреля. Это наиболее ранний среди врановых известный нам случай начала гнездования. Еще одно гнездо с тремя птенцами в возрасте около 20 дней (немного моложе, чем у предыдущей пары птиц) было обнаружено нами 07.06.2014. Кроме того, хорошо летающие молодые птицы были отмечены у еще одного гнезда ворона 15.06.2014. Из 6 обнаруженных нами гнезд ворона 3 (50 %) находились на антропогенных конструкциях – опорах ЛЭП, еще 2 на лиственницах и 1 – на кедре. Средняя высота расположения гнезд составила 11 м, Lim 6-25 м (n=6).

В зимний период обилие ворона в застроенной части города резко возрастает до 1,3-3,2 ос/км<sup>2</sup>, вместе в полевом и домовым воробьями ворон становится фоновым зимующим видом городских застроек.

#### 4.5. КЕДРОВКА (*NUCIFRAGA CRYOCATACTES*)

Кедровка – оседлый, предположительно гнездящийся вид лесов окрестностей Нового Уренгоя. Численность вида, как и его оседлость зависит от урожайности семян кедра, в неурожайные годы могут случаться массовые миграции за пределы гнездового ареала (Рябицев, Рябицев, 2010). Обилие вида в гнездовой период составляет 1,3 ос/км<sup>2</sup>, жилых гнезд кедровок мы не находили, однако обнаружили одно старое гнездо предположительно этого вида. В зимний период средняя плотность вида в лесах составляет 1,5 ос/км<sup>2</sup>, однако в отдельных локальных участках леса обилие может достигать 3,1 ос/км<sup>2</sup>. Максимальная плотность вида отмечается в урожайные годы, в период запасаания кормов – в августе месяце. В среднем обилие кедровки в августе 2013 года составило 12,8 ос/км<sup>2</sup>, в августе 2014 года – 6,3 ос/км<sup>2</sup>. В августе 2013 году на отдельных учетах в подходящих биотопах с обилием кедровой сосны плотность вида достигала 38 ос/км<sup>2</sup>.

### 5. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЯ ВРАНОВЫХ ГОРОДА НОВОГО УРЕНГОЯ

Полученные в ходе исследований данные позволили выявить некоторые различия в биотопическом распределении, гнездовой экологии, фенологии и численности у врановых в районе города Новый Уренгой.

**Таблица 1.**

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДАННЫХ ПО ЧИСЛЕННОСТИ, БИОТОПИЧЕСКОМУ РАСПРЕДЕЛЕНИЮ И ЭКОЛОГИИ ВРАНОВЫХ В НОВОМ УРЕНГОЕ В 2013–2014 ГОДАХ**

Сравниваемые показатели	Вид			
	Сорока	Ворона серая	Ворон	Кедровка
Статус пребывания на территории	Оседлый	Гнездящийся перелетный	Оседлый	Оседлый
Относительная численность	Малочисленный	Обычный	Обычный	Малочисленный
Гнездовая плотность, ос/км <sup>2</sup>	2,4	4	1	1,3
Зимняя плотность, ос/км <sup>2</sup>	0,2-0,6	-	1,2-3,2	1,5
Гнездовые биотопы	Участки леса с густыми зарослями березы и ивы	Разнообразные лесные, в т.ч. нарушенные биотопы	Разнообразные лесные и лесотундровые, в т.ч. нарушенные биотопы	Лесные биотопы с обязательным наличием кедра
Обнаружено гнезд	22	33	6	1
Предпочитаемые деревья	Береза	Лиственница, ель, береза	Лиственница, опоры ЛЭП	Кедр
Средняя высота гнездования	4,3 м, Lim 3-7,5 м	7,9 м, Lim 4,0-17,5	11 м, Lim 6-25	5
Доступность и заметность гнезд	Всегда малозаметны и недоступны	Часто довольно заметны, редко доступны	Часто довольно заметны, редко доступны	Малозаметны
Среднее расстояние до ближайших построек, м	232 (Lim 52-387)	250 (Lim 10-866)	421 (188-1006)	235
Среднее расстояние до ближайших дорог, м	253 (Lim 29-446)	322 (Lim 35-1171)	542 (Lim 137-1282)	354
Доля гнезд, построенных с использованием антропогенных элементов, %	0	26	50	0

Разделение территории города на квадраты с последующим расчетом уровня урбанизации и плотности населения на локальных участках позволило получить интересные данные. Так, сорока, очень редко гнездиться в не урбанизированных квадратах, в которых до 100% территории занято самовозобновляющимися фитоценозами (балл степени урбанизации – 0), обилие ее здесь не превышает 0,3 ос/км<sup>2</sup>. Так же редко (0,3 ос/км<sup>2</sup>) вид встречается на сильно урбанизированной территории с площадью застройки более 80% (балл степени урбанизации – 5). Максимальная гнездовая плотность сороки (до 3,5 ос/км<sup>2</sup>) наблюдается в пойменных участках лесов непосредственно прилегающих к застройкам, в квадратах со степенью урбанизации 1 балл (площадь застроенной территория 1-20%), далее по мере увеличения степени урбанизации обилие снижается (табл.2). Степень синантропизации вида составляет 1,32.

Серая ворона распределяется по квадратам с разной степенью урбанизации более равномерно и максимальной плотности (7,6 ос/км<sup>2</sup>) достигает на территориях, в которых площади застроенной территории составляет 40-60% (балл урбанизации – 3), то есть соотношение урбанизированной и малоизмененной незастроенной территории примерно 1:1. Степень синантропизации среди врановых наивысшая – 1,80.

Ворон в городе и его окрестностях распределяется аналогично серой вороне, однако его гнездовая численность здесь значительно ниже. Но в зимний период степень синантропизации ворона резко возрастает – 3,9.

**ТАБЛИЦА 2. Плотность населения врановых в квадратах с разной степенью урбанизации и степень синантропизации видов в городе Новый Уренгой.**

Вид	Степень урбанизации квадратов, баллы						Степень синантропизации
	0	1	2	3	4	5	
	Обилие в зависимости от степени урбанизации квадратов, ос/км <sup>2</sup>						
Сорока	0,3	3,5	2	1,1	0	0,3	1,32
Серая ворона	2,5	3,2	3,2	7,6	4	1,5	1,8
Ворон	2,2	1,4	1,5	4,9	0	2,1	1,09
Кедровка	3	2,1	0,5	0	0	0	0,58

В целом, характеризуя степень синантропизации врановых в Новом Уренгое, можно говорить, что последняя возрастает в ряду кедровка – сорока – ворон – серая ворона.

## Выводы

1. Фауна птиц семейства врановые в районе Нового Уренгоя насчитывает 5 видов птиц, из них 3 (сорока, ворона и кедровка) являются оседлыми, 1 – гнездящимся перелетным (серая ворона) и 1 встречается только на миграциях (черная ворона). В период миграций могут быть отмечены гибриды близкородственных видов – серой и черной вороны.
2. Исследования позволили выявить показатели плотности (обилия) всех видов врановых в различных биотопах окрестностей Нового Уренгоя

(промышленных и селитебных застройках, пойменных лесах, тундрах и тундровых редколесьях) как в гнездовой период, так и в период послегнездовых кочевок и во время зимовок. Установлено, что численность отдельных видов врановых подвержена сезонным колебаниям.

3. Установлено, что все врановые в пределах застроенной части города не гнездятся, предпочитая занимать для гнездования участки лесов в поймах протекающих рядом с городом рек. Выявлены биотопические предпочтения различных видов врановых в гнездовой период.
4. В ходе исследований найдено и описано 22 гнезда обыкновенной сороки, 33 гнезда серой вороны, 6 гнезд ворона и 1 гнездо кедровки. Для каждого гнезда описаны: биотоп, порода и высота дерева, высота расположения гнезда, способ прикрепления гнезда, строительный материал, наличие антропогенных элементов в конструкции, содержимое гнезда, расстояние до построек, дорог, водных объектов и других гнезд, особенности поведения гнездящихся птиц. С помощью устройства для изучения гнезд исследовано содержимое 10 гнезд врановых (3 гнезда – серой вороны и 7 – сороки). Определены фенологические даты начала строительства гнезд, откладки яиц, вылупления и вылета птенцов.
5. Разделение территории города на квадраты с последующим расчетом уровня урбанизации и плотности населения на локальных участках позволили вычислить степень синантропизации врановых.
6. Полученные в ходе исследований данные позволили выявить некоторые особенности в биотопическом распределении, гнездовой экологии, фенологии и численности различных видов врановых по сравнению с другими регионами России.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бахмутов В.А. К вопросу о территориальном поведении серой вороны // Групповое поведение животных. – М.: Наука, 1976. – С. 16-18.
2. Бахмутов В.А. Попытки регулирования численности серой вороны на Нижней Оби // Инф.мат-лы ИЭРиЖ УрО РАН. – Свердловск, 1978. – С. 5.
3. Гладков Н.А. О проникновении новых видов птиц в культурный ландшафт // Охрана природы и озеленение. Вып. 2. М, 1960. – С. 5-11.
4. Гладков Н.А., Рустамов А.К. Основные проблемы изучения птиц культурных ландшафтов. Современные проблемы орнитологии. – 1965. – С. 111-156.
5. Головатин М.Г., Соколов В.А. Распространение серой вороны в тундровой зоне Ямала // Материалы по распространению птиц на Урале, в Приуралье и в Западной Сибири // Сб.статей и кратких сообщений. – Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та. – 2008. – С. 31.
6. Голоса птиц России. Ч.1: Европейская Россия, Урал и Западная Сибирь: Звуковой справочник-определитель. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2007.
7. Денеко В.Н., Капралов А.В., Садриева Л.Л. Учет урожая лесных семян Методические указания к проведению практического занятия для студентов ЛХФ очной и заочной форм обучения. – Екатеринбург, 2012. – 14 с.
8. Коблик Е.А., Редькин Я.А., Архипов В.Ю. Список птиц Российской Федерации. – М., 2006. – 256 с.

9. Кузякин А.П. Зоогеография СССР // Уч. зап. МОИП им. Н.К. Крупской, т. СІХ, вып.1. – М., 1962.
10. Лыков Е.Л. Фауна, население и экология гнездящихся птиц городов Центральной Европы (на примере Калининграда). Дис. ... канд. биол. наук. – 2009. – 270с.
11. Малафеев Ю.М. К вопросу о размножении серой вороны на территорию Западно-Сибирской равнины // Инф.мат-лы ИЭРиЖ УрО АН СССР. – 1975. – С. 28-29.
12. Материалы по распространению птиц на Урале, в Приуралье и в Западной Сибири // Сб.статей и кратких сообщений. – Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, вып.2-17. – 1997-2012.
13. Рябицев В.К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири: Справочник-определитель. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2008. – 634 с.
14. Рябицев В.К., Рябицев А.В. Птицы Ямало-Ненецкого автономного округа: Справочник-определитель. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2010. – 448 с.
15. Рыжановский В.Н. Распределение серых ворон из Нижнего Приобья в негнездовое время (по результатам кольцевания) // Материалы по распространению птиц на Урале, в Приуралье и в Западной Сибири // Сб.статей и кратких сообщений. – Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та. – 2004. – С. 234.
16. Пасхальный С.П. Птицы антропогенных местообитаний полуострова Ямал и прилегающих территорий. – Екатеринбург: УрО РАН, 2004а. – 166 с.
17. Пасхальный С. П. Север, птицы, люди. – Екатеринбург: Издательство Урал, 2004б. – 334 с.
18. Пасхальный С.П. Сизый голубь *Columba livia* в Ямало-Ненецком автономном округе // Рус. орнитол. ж. Т. XV. Экспресс-выпуск №319. – 2006. – с. 490-492.
19. Фридман В.С., Еремкин Г.С., Захарова-Кубарева Н.Ю. Специализированные городские популяции птиц: формы и механизмы устойчивости в урбосреде. Сообщение 1. Урбанизация как переход популяционной системы вида в состояние наибольшей устойчивости в нестабильной, изменчивой и гетерогенной среде // Беркут. №15 (1-2). – 2006 – С. 1-54.
20. Фридман В.С., Кавтарадзе Д.Н., Симкин Г.Н. Города как арены микроэволюционных процессов (чем обеспечивается устойчивость популяций в нестабильной, мозаичной и изменчивой среде) // Экополис, 2000 – 261 с.
21. Чернова Н.М., Былова А.М. Общая Экология. – Москва: Издательство Дрофа, 2007. – 411 с.
22. Юдкин В.А., Вартапетов Л.Г., Козин В.Г., Ануфриев В.М., Фомин Б.Н. Материалы к распространению птиц в Западной Сибири // Мат-лы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири. Екатеринбург – 1997 – с. 172-181.
23. Svensson L., Grant P.J, Mullarney K., Zetterström D. Bird guid. – Milano, 2006. – 400 p.



## РЕЦЕНЗИЯ НА РАБОТУ № 161441 «ВРАНОВЫЕ (CORVIDAE) НОВОГО УРЕНГОЯ: НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ЧИСЛЕННОСТИ, РАСПРЕДЕЛЕНИЮ И ЭКОЛОГИИ»

Работа А. Ющенко и И. Корчака посвящена актуальной проблеме современной биологической науки — изучению орнитофауны антропогенных местообитаний на примере города Нового Уренгоя. В качестве объекта авторы выбрали представителей семейства врановых, наиболее подходящих для изучения проблем синантропизации. Исследования врановых птиц городов в последние десятилетия приобретают особую значимость, так как могут дать ответы на многие интересные вопросы, связанные с колебаниями численности популяций синантропных птиц, с адаптивными возможностями различных видов.

Работа изложена на 22 страницах печатного текста и имеет традиционную структуру, включающую общую характеристику работы, физико-географическое описание района исследования, характеристику материалов и методик исследования, анализ результатов исследования, выводы, заключение, список литературы. В приложении на 12 страницах имеются подробные таблицы с полученными в ходе исследования данными.

Сильными сторонами работы является ее методическая составляющая. Помимо широко применяемых методов линейных учетов, в работе используются менее распространенные, но очень перспективные методы анализа количественных данных по численности птиц, основанные на применении ГИС-технологий. Также авторы, исследуя фенологические особенности гнездовой жизни врановых, очень удачно воспользовались достижениями современных цифровых технологий: с помощью простой 6-тиметровой удочки, закрепленной на ее конце компактной видео камеры и wi-fi связи, передающей изображение с этой камеры на мобильный телефон, авторы исследовали не менее 10 гнезд врановых. Такой метод позволяет минимизировать временные затраты на осмотр гнезд и значительно снизить фактор беспокойства для изучаемых объектов.

Очень интересными и ценными являются представленные в работе сведения о биотопических предпочтениях, численности, степени синантропизации различных представителей врановых. Данные сведения особенно важны и актуальны в условиях севера Западной Сибири, где фауна молодых городов находится на ранних стадиях формирования.

К работе имеются некоторые замечания и пожелания.

Созданная авторами картографическая основа была поделена на квадраты с длинной стороны 500 м и площадью 0,25 км<sup>2</sup>, однако при этом относительная численность птиц в каждом квадрате автором рассчитывается в особях на 1 км<sup>2</sup>. Очевидно, что для соответствия автору следовало пересчитать обилие птиц на меньшую площадь, соответствующую площади квадратов, либо увеличить площади исследуемых квадратов до 1 км<sup>2</sup>.

Следует отметить, что сокращенный вариант работы, представленный для опубликования в сборнике, отличается некоторой академичностью, не свойственной школьным работам. В ней очень не хватает графического материала, который в достаточном количестве представлен в расширенном варианте (схем расположения маршрутов учета, гнезд врановых, фотографий, полученных с помощью

описанных методик) и который дает более полное представление о проведенных исследованиях, оставляет более цельное впечатление о работе.

В целом проведенные исследования заслуживают высокой оценки, авторами собрано и обработано очень большое количество материала, представляющего бесспорную научную ценность. Работа в полной мере соответствует формальным требованиям, зафиксированным в Положении о Конкурсе.

С уважением, рецензент Кассал Борис Юрьевич

Учёная степень: канд. биол. наук.

Дата написания рецензии: 23.01.2016

# ОПИСТОРХОЗ – МОЛЧАЛИВАЯ ЭПИДЕМИЯ: АНАЛИЗ ЗАРАЖЕННОСТИ ОПИСТОРХИСАМИ КАРАСЯ, ОБИТАЮЩЕГО В ПРОТОЧНЫХ И ЗАМКНУТЫХ ВОДОЕМАХ НЕФТЕЮГАНСКОГО РАЙОНА

**Год:** 2017

**Автор работы:** Короткова Елизавета Алексеевна (16 лет)

**Руководитель:** Казачок Наталья Петровна

**Организация:** МБОУ «СОШ № 5 «Многопрофильная»

**Город:** НЕФТЕЮГАНСК

Актуальность. Описторхоз – природно-очаговая глистная инвазия. В Обь-Иртышском бассейне, сложилась наиболее неблагоприятная эпидемиологическая и эпизоотическая ситуация. Заболевание у человека и животных вызывается трематодой описторхисом, которая развивается со сменой трех хозяев – двух промежуточных (моллюска и рыбы) и окончательного – человека, животных, употребляющих в пищу рыб карповых пород [8]. Процент заражения рыбы в природных очагах описторхоза необыкновенно высок – до 85 %. Плотность поражения отдельной рыбеи особи, по разным данным, от одной личинки (метацеркарии) до 4-5 на квадратный сантиметр! [9]. Исследование рыбохозяйственных водоемов показало удельный вес рыбы, зараженной описторхисами (Письмо УРПН по ХМАО-Югре № 01-05/986 от 11.03.2014 года) в округе составил – 42,9%, а в Нефтеюганском районе – 92,3% [3].

Прошло более 120 лет с момента открытия возбудителя трематоды, но несмотря на это, показатель заболеваемости населения описторхозом в Ханты-Мансийском округе в 2014 году составлял 461.3 на 100 тыс. населения и 7300 новых случаев заражения (в 2013 г. 586 на 100 тыс. населения и 9294 новых случаев заражения).

**Таблица 1– ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ОПИСТОРХОЗОМ НАСЕЛЕНИЯ НЕФТЕЮГАНСКОГО РАЙОНА ЗА 2012–2014 ГОДА (по данным НРМБУЗ «Центральная районная больница» п. Пойковский)**

год	Описторхоз				
	Состояло на начало года	взято	снято	Состоит на конец года	Заболеваемость на 100 тыс. населения
2012г.	4653	311	184	4779	711.9
2013г.	4779	273	162	4890	620.8
2014г.	4890	348	260	4978	615.15

В действительности зараженность населения биогельминтами значительно выше, поскольку наличие заражения выявляется при обращениях в лечебные учреждения или при обследованиях.

Распространению возбудителя описторхоза способствовали массовые миграции населения, отток людей, занятых на вахтово-экспедиционной работе, низкий уровень санитарной культуры населения, а также неудовлетворительное состояние городских канализационно-очистных сооружений в Нефтеюганске,

допускающих на протяжении многих лет сверхнормативный сброс до 25 тысяч кубов в сутки отходов и нечистот в протоку Юганская Обь, а Нефтеюганск-город-остров, окруженный широкой гидрологической сетью [14]

Уровень пораженности населения описторхозом в Ханты – Мансийском округе в 2014 году составляет в среднем 58,8%, при этом местное аборигенное население поражено на 83,2%. [19,20]

В методической и профилактической литературе не всегда в качестве носителя описторхиса указан карась обыкновенный. Эту всеми любимую и широко распространенную в замкнутых и проточных водоемах рыбу среди населения региона и местных рыбаков считают не зараженной описторхисами, и, следовательно, не опасной для употребления в пищу. [19, 20]

**Гипотеза:** Караси, обитающие в проточных и замкнутых водоемах Нефтеюганского района, подвержены заражению метацеркариями описторхиса.

**Цель:** Исследовать инвазийность карася золотого и серебряного, обитающего в замкнутых и проточных водоемах Нефтеюганского района метацеркариями описторхид. Уточнить метод санитарно-паразитологической экспертизы рыбы.

**Задачи:** 1. Изучить состояние проблемы по литературным и статистическим источникам.

2. Определить зараженность метацеркариями описторхид карася золотистого и серебристого, обитающего в замкнутых и проточных водоемах Нефтеюганского района.

3. Разработать метод санитарно-паразитологической экспертизы карасей серебряного (*Carassius gibelio*) и золотого (*carassius*).

4. Апробировать разработанный метод санитарно-паразитологической экспертизы рыб семейства карповых: карася золотистого и карася серебристого.

5. Разработать дифференцированный комплекс профилактических мероприятий для заказчика проекта.

Объект исследования: карась золотой и серебряный, обитающий в замкнутых и проточных водоемах Нефтеюганского района.

Предмет исследования: инвазийность карасей метацеркариями описторхид.

Исследование проведено по заданию ОО Нефтеюганского районного общества охотников и рыболовов. Организация оказала помощь, в вылове и отборе объектов исследования.

#### **МЕСТА ОТБОРА ОБЪЕКТОВ**

Озеро № 1 (61°06'655" / 072°32'645", не проточный водоем) на территории угодий ОО Нефтеюганского районного общества охотников и рыболовов.

Озеро № 2 (61°03'062" / 072°30'604", не проточный водоем) на территории угодий ОО Нефтеюганского районного общества охотников и рыболовов

Озеро № 3 (61°02'973" / 072°38'861", не проточный водоем) на территории угодий ОО Нефтеюганского районного общества охотников и рыболовов.

Протока Юганская Обь (99-130 км) на территории угодий ОО Нефтеюганского районного общества охотников и рыболовов.

Караси, являясь объектом исследования, отлавливались сетями в угодьях заказчика, в трех озерах, которые условно считались незаливными и в протоке Юганская Обь (99-130 км), на участке любительского и спортивного рыболовства общества, по разрешению на добычу (вылов) водных биологических объектов № 77201406128409.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ РЫБЫ НА ЗАРАЖЕННОСТЬ МЕТАЦЕРКАРИЯМИ *OPISTHORCHIS FELINEUS*

Исследование начинала с определения видовой принадлежности рыбы, которое осуществлялась по «Атласу – определителю рыб», Н.А.Мягков, 1994. [7]

Зараженность карася метацеркариями *O. felineus* изучала компрессорным методом. Для проведения исследования в период с июля 2013 г. по сентябрь 2016 г. было отловлено 227 особей карася. На начальном этапе исследование проводила в соответствии с МУК 3.2.988-00 «Методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки».

Сущность компрессорного метода: из тела рыбы вырезаются мышцы вместе с подкожной клетчаткой на участке правой стороны напротив спинного плавника. Толщина пласта составляет около 3-4 мм. Площадь исследуемого участка ограничивается спинным плавником сверху и боковой (осязательной) линией снизу, по длине – протяженностью плавника. С от препарированного пласта соскабливаются мышцы и подкожная жировая клетчатка, помещается между стеклами размером 7 x 14 см и раздавливается, чтобы толщина мышечного слоя была равной приблизительно 0,5 мм. От каждой рыбы брала 5 проб, масса которых составляла 2-4 г. Препараты просматривала на электронном микроскопе «Микромед – 3» при 10x увеличении.

Исследовала 107 особей карасей, паразиты были обнаружены в 5 рыбах, что составило 4,67%. При исследовании других представителей семейства карповых, обитающих в местах отбора объектов показали зараженность более рыб составил 70% (исследовали язей, плотву).

Стандартная методика практически не позволяла определить метацеркарии в особях карасей. [6] Это послужило основанием для разработки собственной методики для определения паразитов в предметах исследования.

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТАЦЕРКАРИЙ

Из каждой партии по месту отлова, для исследования отбирались по 30 особей, методом случайной выборки. После отбора рыб, их разделяли на размерные группы согласно «Правил ветеринарно-санитарной экспертизы пресноводной рыбы и раков».

ТАБЛИЦА 2 — ВЫБОР ОБЪЕКТОВ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКУЮ ЧИСТОТУ

Место лова карася	Количество экземпляров, отобранных для исследования по утвержденной методике	Количество экземпляров, отобранных для исследования по новой методике	Метод отбора объектов
Озеро № 1	21	30	Случайной выборки
Озеро № 2	13	30	Случайной выборки
Озеро № 3	31	30	Случайной выборки
Протока Юганская Обь	42	30	Случайной выборки
Итого	107	120	

В процессе исследования пришли к выводу, что стандартный метод [6] не всегда позволяет обнаруживать в тканях карасей метацеркарий. Было выдвинуто предположение, что паразиты обитают на большей, либо меньшей глубине мышечных волокон (из-за толщины чешуи, кислотности мяса, жирности, кормовой базы карасей, и других, пока не выявленных причин) и дислоцируются в определенных местах. Отбор проб в объектах проводили возле анального отверстия, в жировых отложениях (жировая прослойка у карася менее 2%), на жабрах, глазах рыб и ниже боковой линии, в толщине мышечной ткани более 3-4 мм и менее 1-1,5 мм. Тело карася условно разделяли на три отдела (среднеспинная, переднеспинная и грудная мускулатура), в каждом отбирались пробы на наличие паразитов. Если выявлялся хотя бы один метацеркарий в пробе, объект считался зараженным. Из 600 исследованных проб, отобранных у 120 особей, паразиты были выявлены в 241: большее количество их в средне спинной мускулатуре 223 пробы (92,5 %), 12 проб (5,0 %) в переднеспинной, 6 проб (2,5 %) в грудной. Основываясь на полученных результатах был разработан и использован метод отбора проб для определения метацеркарий описторхид в карасях.

Подробно данная методика описана в приложении А.

Независимо от количества, выявленных в рыбе метацеркарий, она признавалась зараженной.

**ТАБЛИЦА 3 – ХАРАКТЕРИСТИКА ИНВАЗИЙНОСТИ КАРАСЯ, ВЫЛОВЛЕННОГО В ОЗЕРЕ № 1 (НЕ ПРОТОЧНЫЙ ВОДОЕМ) НА ТЕРРИТОРИИ УГОДИЙ ОО НЕФТЕЮГАНСКОГО РАЙОННОГО ОБЩЕСТВА ОХОТНИКОВ И РЫБОЛОВОВ**

Количество экземпляров	Количество зараженных экземпляров	Длина (см)	Ширина (см)	% зараженности карасей метацеркариями
5	1	9,0±0,5	5,5±0,5	20%
11	7	11,0±0,5	6,5±0,5	64%
7	5	13,0±0,5	8,0±0,5	71%
4	3	15,0±0,5	9,0±0,5	75%
2	1	17,0±0,5	10,0±0,5	50%
1	1	Более 18	10,5±0,5	100%
30	18			60%

**ТАБЛИЦА 4 – ХАРАКТЕРИСТИКА ИНВАЗИЙНОСТИ КАРАСЯ, ВЫЛОВЛЕННОГО В ОЗЕРЕ № 2 (НЕ ПРОТОЧНЫЙ ВОДОЕМ) НА ТЕРРИТОРИИ УГОДИЙ ОО НЕФТЕЮГАНСКОГО РАЙОННОГО ОБЩЕСТВА ОХОТНИКОВ И РЫБОЛОВОВ**

Количество экземпляров	Количество зараженных экземпляров	Длина (см)	Ширина (см)	% зараженности карасей метацеркариями
6	2	9,0±0,5	5,5±0,5	33%
11	7	11,0±0,5	6,5±0,5	64%
7	5	13,0±0,5	8,0±0,5	71%
6	5	15,0±0,5	9,0±0,5	83%
30	19			63%

**ТАБЛИЦА 5 – ХАРАКТЕРИСТИКА ИНВАЗИЙНОСТИ КАРАСЯ, ВЫЛОВЛЕННОГО В ОЗЕРЕ № 3 (НЕ ПРОТОЧНЫЙ ВОДОЕМ) НА ТЕРРИТОРИИ УГОДИЙ ОО НЕФТЕЮГАНСКОГО РАЙОННОГО ОБЩЕСТВА ОХОТНИКОВ И РЫБОЛОВОВ**

Количество экземпляров	Количество зараженных экземпляров	Длина (см)	Ширина (см)	% зараженности карасей метацеркариями
3	2	9,0±0,5	5,5±0,5	67%
4	3	11,0±0,5	6,5±0,5	75%
3	2	13,0±0,5	8,0±0,5	67%
12	8	15,0±0,5	9,0±0,5	67%
7	6	17,0±0,5	10,0±0,5	86%
1	1	Более 18	10,5±0,5	100%
30	22			73%

В исследуемых объектах, выловленных в трех озерах Нефтеюганского района, считающихся условно замкнутыми, в пробах обнаружены метацеркарии описторхиса, а экземпляры считаются зараженным. Приведенные в таблице данные, подтвердили гипотезу, средний процент инвазийность карасей, выловленных в трех озерах (условно замкнутые водоемы), составляет- 65,3 %.

**ТАБЛИЦА 6 – ХАРАКТЕРИСТИКА ИНВАЗИЙНОСТИ КАРАСЯ, ВЫЛОВЛЕННОГО В ПРОТОКЕ Юганская Обь на территории угодий ОО Нефтеюганского районного общества охотников и рыболовов**

Количество экземпляров	Количество зараженных экземпляров	Длина (см)	Ширина (см)	% зараженности карасей метацеркариями
-	-	9,0±0,5	5,5±0,5	-
-	-	11,0±0,5	6,5±0,5	-
3	2	13,0±0,5	8,0±0,5	67%
9	8	15,0±0,5	9,0±0,5	89%
11	11	17,0±0,5	10,0±0,5	100%
7	7	Более 18	10,5±0,5	100%
30	28			93%

В исследуемых объектах, при обнаружении в пробах метацеркарий описторхиса, экземпляр считался зараженным. Приведенные в таблице данные, подтвердили гипотезу, инвазийность карасей, выловленных в протоке Юганская Обь (проточный водоем), составляет- 93 %.

**ТАБЛИЦА 7 – ХАРАКТЕРИСТИКА ИНВАЗИЙНОСТИ КАРАСЕЙ, ВЫЛОВЛЕННЫХ НА ТЕРРИТОРИИ УГОДИЙ НЕФТЕЮГАНСКОГО РАЙОННОГО ОБЩЕСТВА ОХОТНИКОВ И РЫБОЛОВОВ**

№	Объект	Количество экземпляров	Количество зараженных экземпляров	% зараженности карасей метацеркариями
1	озеро № 1 (не проточный водоем)	30	18	60%
2	озеро № 2 (не проточный водоем)	30	19	63%
3	озеро № 3 (не проточный водоем)	30	22	73 %
4	протока Юганская Обь	30	28	93%
5	итого	120	87	72,5%

Анализ зараженности карасей, выловленных в 4-х водоемах (проточных и условно замкнутых) Нефтеюганского района, показал средний процент инвазийности-72,5%. Поэтому, всю рыбу семейства карповых пород, независимо от степени зараженности описторхисом, следует считать условно годной и допускать к использованию в пищу только после обработки согласно действующим инструкциям и технологической обработке. Реализация населению свежей и охлажденной необезвреженной условно годной рыбы через предприятия общественного питания и торговли запрещается. [10]

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Подтверждена гипотеза о том, что карась золотой и серебряный, обитающий в водоемах Нефтеюганского района заражен метацеркариями описторхиса. И не смотря на незначительное количество паразитов в особях, при значительном употреблении в пищу недостаточно обработанной рыбы, она представляет серьезную опасность для человека и животных. Информация о карасе, как объекте возможного заражения описторхозом должна иметь отражение в санитарно-просветительских материалах.

Новизна заявленного предложения обусловлена тем, что я разработала и использовала свой метод обнаружения метацеркарий описторхид в карасях.

Преимущество предложенного метода: при поэтапном отборе проб в местах наиболее частой дислокации паразитов в средне спинной мускулатуре, на глубине не более 1,5 мм в подкожно-жировой клетчатке и массе пробы до 2-3 грамм, возрастает вероятность обнаружения метацеркарий в особях. Соскобы ткани и подкожной клетчатки между двумя предметными стеклами сдавливают до толщины пробы не более 0,5 мм. Время просмотра одной пробы 10 минут. Метод не трудоемкий и мало затратный (приложение А). При изучении цистированной личинки выявлен вид описторхид *Opisthorchis felinus* (размер – 0,23-0,38 x 0,2- 0,3 мм; форма цист – овальная; оболочки цисты – двойная (наружная и внутренняя); форма экскреторного пузыря – почковидная, 1/3 размера личинки) [4].

Характерная особенность личинки описторхис – наличие внутри цисты червячка адолескария с двумя присосками и большого черного зернистого пятна (пигментированный пузырь). Морфология эксцистированной личинки не изучалась.



Новизна метода обусловлена тем, что он позволяет определить зараженность карася при минимальной степени их инвазийности.

Таким образом новизна работы заключается в том, что на основе методики определения описторхид в рыбе карповых пород, разработан метод определения паразитов у карася золотого и серебряного (т.к. недостатками известного компрессорного метода определения метацеркарий является то, что ввиду малого количества паразитов обитающих в тканях карасей и незначительной глубине их залегания, предложенный в методике способ отбора проб для исследования не всегда позволяет их обнаруживать).

Результаты микроскопического исследования, по разработанной мною методике, показали, что караси, выловленные в условно замкнутых водоемах, заражены описторхисом, средний процент инвазийности рыб в трех озерах составляет 65,3%, по степени заражения они лишь незначительно уступают контрольным экземплярам, выловленным в протоке Юганская Обь- 93%, а по некоторым объемам зараженность особей достигла 100% (5 проб из 5).

В работе впервые показано, что на территории Нефтеюганского района карась заражен на 72,5 %, как в проточных, так и в условно замкнутых водоемах.

Вывод: исследование подтвердило выдвинутые гипотезы – карась, обитающий в водоемах Нефтеюганского района подвержен заражению метацеркарией описторхиса, а население Нефтеюганского региона недостаточно информировано о заболевании.

Таким образом, появляется необходимость указывать в методических материалах по санпросвет работе информацию о карасе, как объекте возможного заражения описторхозом.

## ИТОГИ И ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ РАБОТЫ

1. Разработала и опробовала метод санитарно-паразитологической экспертизы рыбы семейства карповых: серебряного карася (*Carassius gibelio*) и обыкновенного, или золотого карася (*Carassius carassius*).

2. Доказала, что карась, обитающий в замкнутых и проточных водоемах Нефтеюганского района, – носитель метацеркарий описторхиса.

3. Подготовила отчет по результатам исследования, который направила заказчику проекта, ОО Нефтеюганскому районному обществу охотников и рыболовов.

4. Разработала дифференцированный комплекс профилактических мероприятий для заказчика проекта:

-буклет «Описторхоз – молчаливая эпидемия. Любителям пресноводной рыбы карповых пород», в котором учтены неточности и ошибки, допущенные в печатных материалах Центров медицинской профилактики.

- лекцию по проблеме описторхоза: «Осторожно, описторхоз!».
- сняла и смонтировала видеофильм «Поймал дед карася...».
- распространили совместно с участниками Клуба лекторов разработанную памятку «Осторожно описторхоз!» в торговых точках, реализующих свежую и обработанную рыбу семейства карповых.
- организовала совместно с юными исследователями инновационную площадку «Клуб юных лекторов», для обмена опытом и внедрения инновационных форм проведе-

ния санпросвет работы. Являясь инициатором создания клуба, считаю, перспективным решением переход на принципиально новый, соответствующий требованию времени формат общения.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Адиатулин И.Ф. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы при описторхозе. – Москва, 2008. – 148 с.: ил.
2. Бочарова Т. А. Возбудитель описторхоза и другие мышечные паразиты карповых рыб. – Томск: Изд-во Томского государственного университета, 2011. – 66 с.
3. Давыдова О.Е., Акбаев М.Ш., Есаулова Н.В., Шемяков Д.Н. Описторхоз животных и человека в современных условиях: Учебно-методическое пособие. – М.: ФГОУ ВПО МГАВМиБ, 2011, 55 с.
4. Ильинских Е. Н. Актуальные вопросы изучения проблемы описторхоза в Сибири. Бюллетень сибирской медицины. – 2012. – Вып. 1. – С. 63-70
5. МУ 3.2.2601-10. Методические указания. Профилактика описторхоза.
6. МУК 3.2.988-00 «Методы санитарно – паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки».
7. Мягков Н.А. Атлас – определитель рыб. М.: Просвещение, 1994, 282 стр.
8. Наумов В.А., Кузнецова В.Г., Федоров К.П. О рецидивных формах описторхоза. Паразитологические исследования в Сибири и на Дальнем Востоке: Материалы межрегиональной научной конференции, Новосибирск, 8-10 окт., 2002. – Новосибирск, 2002. – С.129-132.
9. Павлюков И.А., Мефодьев В.В., Шелиханова Р.М. Паразитарные заболевания (описторхоз, дифиллоботриоз, тениаринхоз, эхинококкоз, альвеококкоз, трихинеллез) в северо-восточном регионе Тюменской области: районирование, прогноз. Тезисы докладов областной конференции. Тюмень. 1992.
10. Правила ветеринарно-санитарной экспертизы пресноводной рыбы и раков (2011 г.)
11. Практикум по диагностике инвазионных болезней животных /под ред. проф.М.Ш.Акбаева. – М.: КолосС, 2006.
12. СанПиН 3.2.1333-03. Профилактика паразитарных болезней на территории РФ.
13. Смирнова Н.С., Акбаев М.Ш., Давыдова О.Е. Инвазированность пресноводных рыб, гельминтами, потенциально опасными для человека и животных – М.: МСХА им.Тимирязева, 2002. – С. 161
14. Степанова Т.Ф., Корначев А.С. Подходы к совершенствованию системы надзора и управления эпидемическим процессом паразитарных заболеваний. – Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2012. – 148 с.
15. Соусь С.М., Мальшев Ю.Ф. Очаги описторхоза и их эволюция на юге Обь-Иртышского бассейна: диагностика, профилактика и меры борьбы с болезнями сельскохозяйственных животных и птиц; Тр. Новосибирского СХИ, 1976. – Т.95. – С.82-89.
16. Старостина О.Ю., Клебановская И.А. Природно-очаговые болезни человека – Омск, 1991.
17. Сергиев В.П., Безр С.А. Описторхоз: теория и практика. М., 1989.
18. Сергиев В.П., Акимова Р.Ф., Романенко Н.А., Фролова А.А. Распространенность дифиллоботриоза и описторхоза в России. Здоровье населения и среда обитания: ежемесячный информационный бюллетень РРИАЦ.
19. Статистическая отчетность заболеваемости Нефтеюганского района (по запросу данных в медучреждение)
20. Статистическая отчетность заболеваемости г. Нефтеюганска (по запросу данных в медучреждение).
21. Ушаков А.В. Роль лисицы обыкновенной в циркуляции возбудителя описторхоза. Сб. раб. «Региональные особенности описторхоза». Омск, 2005. – С. 45-50.
22. Яблоков Д.Д. Описторхоз человека. – Томск, 1979. 238 с.
23. Erhardt A., Germer W.D., Hornung B. Die opisthorchiasis, hervorgerufen, den Katzenleberegel *Opisthorchis felineus* (Riv.). -Jena, 1992.-171 s.
24. Ciboda M., Ditrich I., Schois T. Human Opisthorchis and Haplorchis infections in Laos. Trans. Roy. Soc. Med. and Hyg. 2001. – P. 538-540

## РЕЦЕНЗИЯ НА РАБОТУ

### «ОПИСТОРХОЗ – МОЛЧАЛИВАЯ ЭПИДЕМИЯ: АНАЛИЗ ЗАРАЖЕННОСТИ ОПИСТОРХИСАМИ КАРАСЕЙ, ОБИТАЮЩИХ В ПРОТОЧНЫХ И ЗАМКНУТЫХ ВОДОЕМАХ НЕФТЕЮГАНСКОГО РАЙОНА»

Работа представлена на десяти страницах текста и четырех страницах приложений и носит исследовательский характер. Работа полностью соответствует формальным требованиям, предъявляемым к учебно-исследовательским работам школьников, представляемым на первом туре Чтений им. В.И. Вернадского.

Рецензента очень порадовал высокий уровень подготовки учащегося к проводимому исследованию. Литература изучена глубоко и в достаточном объеме. В работе есть литературный обзор, корректный как по оформлению ссылок, так и по составлению списка источников. Имеющиеся несущественные текстовые и грамматические ошибки несколько не снижают впечатления от работы.

Особую ценность проведенным исследованиям придает их комплексность. Выполненная работа, касающаяся проблем распространения эпизоотий описторхоза в окрестностях Нефтеюганска (ХМАО), находится на стыке ихтиологии (ихтиопатологии) и санитарно-ветеринарных областей медицины. Кроме того, автор не только запланировал и выполнил большой исследовательский раздел работы, но и разработал на этой основе блок мероприятий по практическому приложению результатов исследования. Тема исследования, его проблематика и актуальность сформулированы точно, введение лаконично и четко.

Цели и задачи работы поставлены грамотно. Автор высказывает обоснованную гипотезу, выделяет относительно слабо изученную «область», которая и подвергается исследованию, а полученные данные – конкретному анализу.

Стиль изложения материала соответствует стилю написания научных работ и нареканий не вызывает. Методика сбора и обработки информации описана достаточно полно.

Единственные, относительно небольшие, замечания, которые может себе позволить рецензент, следующие: при сравнении степени заражения метацеркариями различных видов рыб в обследованном районе желательно указывать свои данные о количестве обследованных рыб (с точным указанием видовой принадлежности) или приводить официальные литературные данные.

На взгляд рецензента, при исследовании определенных групп выловленных рыб не столь важно разбивать их по размерно-весовым классам. Анализа степени зараженности этих групп автор не проводит, отметить какую-то возможную корреляцию размеров и зараженности по приведенным данным не представляется возможным.

Хочется отметить огромный объем информации и собственных данных, собранных и обработанных автором. Во время проведения работ из проб изготовлено, просмотрено и проанализировано более тысячи препаратов мышечной и соединительной ткани рыб! Поэтому все выводы делаются на основе большого количества обработанного материала, что в значительной степени повышает точность и достоверность анализа.

Автор разработал оригинальную схему (в авторском определении – методику) гельминтологического обследования рыб, обеспечивающую тщательное обследование зон локализации паразитов, что помогает значительно точнее обнаруживать инвазию.

Приложения представлены описанием разработанной автором схемы (методики) гельминтологического обследования рыб, а также составленными автором информационными материалами (листовкой) по проведению гельминтологического обследования рыб, что имеет большое прикладное значение. Приложения имеют непосредственное отношение к работе, снабжены соответствующими подписями и ссылками. Приложения 3 и 4 представляют копии рецензий других организаций на представленные авторские материалы.

Выводы, сформулированные в работе, корректны и в целом соответствуют целям и задачам работы. Выводы подтверждены использованными материалами и результатами их обработки. Как уже отмечалось, на их основе автором представлен ряд практических рекомендаций по борьбе с распространением описторхоза в исследованном регионе.

Хочется отметить, что было бы интересно провести исследования, направленные на дальнейшее апробирование разработанной автором схемы. Например, сравнить выявляемую при помощи различных методик (в том числе разработанной автором) степень зараженности метацеркариями описторхоза других видов рыб, обитающих в окрестностях Нефтеюганска.

В заключение рецензент считает необходимым поблагодарить автора за интересную работу, представленную на Конкурс, и рекомендовать продолжать исследования в этом важном научно-практическом направлении.

С уважением, рецензент Образов Вячеслав Валентинович  
Дата написания рецензии: 20.02.2017

# НАСЕЛЕНИЕ ПТИЦ ПОСЕЛКА ЦЕМЕНТНОГО

**Год:** 2017

**Автор работы:** Уракова Татьяна Сергеевна (15 лет)

**Руководитель:** Тумбаева Татьяна Юрьевна

**Организация:** МАОУ СОШ п. Цементный

**Город:** ЦЕМЕНТНЫЙ Свердловской области

## ВВЕДЕНИЕ

Изучение региональных орнитофауны является одной из актуальных проблем фаунистики. Подобные исследования играют важную роль для сохранения ресурсного потенциала и видового богатства, прогнозирования ответа природной среды на антропогенные воздействия. Чтобы судить о современном состоянии авифауны населенных пунктов и тенденциях динамики ее разнообразия необходимо детальное изучение птиц, в частности, необходимы данные о видовом составе, динамики численности, характере пребывания и распределения птиц по территории конкретного населенного пункта. Познание региональных авифаун возможно лишь через изучение птиц локальных территорий, например, территорию поселка Цементного, которая характеризуется своеобразными экологическими особенностями и подвержена сильной антропогенной трансформации.

**Гипотеза:** в условиях антропогенного ландшафта в населении птиц будут преобладать синантропные виды. Объект исследования: птицы поселка Цементного, а предмет исследования: структура и сезонная динамика их населения.

**Цель работы:** выявление таксономической, экологической структуры и фауногенетического состава населения птиц, их сезонной динамики на территории поселка Цементного. Для достижения поставленной цели решались **задачи:** 1) определить видовой состав птиц и характер их пребывания на территории поселка в течение года; 2) провести анализ таксономического и фауногенетического состава населения птиц; 3) определить экологическую структуру населения птиц в пределах исследуемой территории.

## ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ ПО КЛАССИФИКАЦИИ, ФАУНИСТИЧЕСКИМ И ЭКОЛОГИЧЕСКИМ ОСОБЕННОСТЯМ ПТИЦ

### 1.1. СОВРЕМЕННАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ПТИЦ (*Aves*).

В данной работе использована классификация А. Уэтмора (1960), рекомендованная XI Международным орнитологическим конгрессом как стандарт при орнитологических публикациях. Названия птиц даны по Л.С. Степаняну (1990) [7].

По системе А. Уэтмора птицы делятся на два подкласса: Ящерохвостые (вымершая группа) и Веерохвостые. В подкласс веерохвостые входит 4 надотряда: зубастые и ихтиорнисы – вымершие группы, плавающие и новонёбные птицы. К плавающим птицам относят отряд пингвинообразных Среди новонёбных А. Уэтмор выделял 29 отрядов, самым многочисленным являлся отряд воробьинообразных [3].

По данным американского орнитолога Клеменца (2007) на планете в настоящее время обитает 9792 вида веерохвостых птиц. Фауна птиц гнездящихся в России

составляет 657 видов. Еще около 110 залетных видов, встречающиеся на сезонных миграциях или зимовках [4]. На территории Урало-Западно-Сибирского региона, по справочнику-определителю профессора Рябицева В.К., обитает 430 видов птиц [6].

## 1.2. СОВРЕМЕННАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ТИПОВ ОРНИТОФАУНЫ ПАЛЕАРКТИКИ

Общепринятой в орнитогеографии является схема деления орнитофауны Палеарктики на типы фауны, предложенная Б. К. Штегманом [1938]. Им выделены 7 типов фауны или фаунистических комплексов.

Дальнейшее развитие типология Б. К. Штегмана, получила в трудах В. В. Брунова [1980]. Позднее С.В. Сазоновым была составлена оригинальная классификация фаунистических комплексов (типов фауны), а также фаунистических групп и подгрупп птиц для запада евразийской тайги [Сазонов, 2003, 2004]. Вся дальнейшая классификация фаунистических комплексов в данной работе даны по Сазонову [Сазонов, 2010].

Всего в составе орнитофауны Палеарктики ученым выделяется 10 типов фауны: арктический; гипоарктический; таежный; лесной палеарктической фауны; аazonальный палеарктической фауны; европейских широколиственных лесов; дальневосточных хвойно-широколиственных лесов; средиземноморский; степно-пустынный; гор юга Палеарктики [10].

Арктический комплекс включает группу птиц арктических и типичных тундр, ледовитоморских побережий и островов, горно-тундровые и североатлантические виды.

Гипоарктический комплекс – группу птиц южной кустарниковой тундры и лесотундры. Дендрофильная фауна представлена двумя видами – чечетка и шур.

Таежный комплекс определяет северо-среднетаежная фаунистическая группа птиц, к которой относятся белобровик, рябинник, глухарь, рябчик, ястребиная сова, бородачатая неясыть, пухляк, свиристель, снегирь и др.

Комплекс лесной палеарктической фауны включает виды птиц лесной зоны от гор юга Палеарктики и до северных границ сомкнутых лесов. К этой группе птиц относятся кукушка, большой пестрый дятел, малый пестрый дятел, сойка, поползень, пищуха, большая синица, белая трясогузка, деревенская ласточка, сизая чайка, серая ворона и сорока и др.

В комплекс аazonальный палеарктический фауны входят виды широко распространенные по всей Палеарктике: озерная чайка, желтая трясогузка, пустельга, береговая ласточка, городская ласточка и др.

Комплекс европейских широколиственных лесов населяют, серая мухоловка, лазоревка, зарянка, садовая славка, чиж, зяблик, серая славка, обыкновенная овсянка, щегол, зеленушка, черный стриж, галка, скворец и др.

Комплекс дальневосточных хвойно-широколиственных лесов представлен несколькими видами птиц – это иволга, малая мухоловка, пестрый дрозд, садовая камышевка, чечевица, полевой воробей и др.

Средиземноморский комплекс составляют виды средиземноморской фауны: сизый голубь, домовый воробей, горихвостка-чернушка.

## 1.3. КЛАССИФИКАЦИЯ ПТИЦ ПО СТЕПЕНИ ИХ АДАПТАЦИИ К АНТРОПОГЕННЫМ ЛАНДШАФТАМ

В современной классификации птиц существует деление их по степени адаптации пернатых к урбанизированным территориям и к соседству человека. Границы этой классификации достаточно размыты. Однако в каждой группе

синантропных (соседствующие с человеком птицы), урбофильных – «любителей города» – и урбофобных птиц – «боящиеся города» – есть свое ядро – виды с более или менее постоянной характеристикой урбанизации [8].

#### **1.4. ХАРАКТЕРИСТИКА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ГРУПП ПТИЦ**

По биотопическим предпочтениям современная классификация птиц подразделяет все виды на 5 экологических группировок (Белик, 2000): дендрофилы (древесно-кустарниковые виды); лимнофилы (экологически тесно связаны с околоводными и мелководьями биотопами); кампофилы (птицы открытых травянистых пространств); склерофилы (птицы, гнездящиеся в эрозионных обнажениях геологических пород или в их аналогах); синантропы (птицы тесно связаны с человеком и его жильем) [1].

По местам гнездования различают пять групп птиц: кроногнездные птицы; кустарниковые птицы; наземногнездящиеся; дуплогнездные птицы; норники. Часто первые две группы объединяют в одну группу дендрофилов.

По типу питания птиц делят на четыре группы: насекомоядные, зерноядные, хищные и всеядные птицы [8].

По характеру сезонных миграций всех птиц можно разделить на три категории: оседлых, кочующих и перелетных [3].

## **ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ**

### **2.1. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ п. ЦЕМЕНТНОГО**

Поселок Цементный является частью территории муниципального образования Невьянский городского округ Свердловской области. Его координаты 57028/ северной широты, 60010/ восточной долготы. Расположен на восточном предгорье Среднего Урала, к западу от районного центра – город Невьянск. Площадь территории поселка: 655,744 га. Численность населения: 6216 человек. Рельеф местности слабо всхолмленный. Высоты над уровнем моря не превышают 300 метров [9].

Климат на исследуемой территории континентальный. Зима холодная, продолжительная. Средняя температура января  $-17^{\circ}\text{C}$ . Лето умеренно теплое, средняя температура июля от  $+18^{\circ}\text{C}$ . Осадков от 450 – 550 мм в год. Глубина снежного покрова около 70 см. Продолжительность его залегания 150-160 дней. Преобладающее направление ветров – западное, в меньшей степени – северо-западное и юго-западное [9].

### **2.2. СРОКИ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ**

Данное исследование проводилось два года с января 2015 по декабрь 2016 года по графику: 1 и 15 числа каждого месяца, начиная с 1 января, проводились учеты птиц п. Цементного. Для их обнаружения и наблюдения была использована методика «маршрутного учета без ограничения полосы обнаружения с расчетом плотности населения по средним дальностям обнаружения птиц» (Равкин, 1967) [5].

На карте поселка был спланирован маршрут общей протяженностью 3 километра, который проходил через три биотопа: участок малоэтажной застройки (улицы Куйбышева и Чапаева), садово-парковый (территория парка при Доме культуры) и участок многоэтажной застройки (микрорайон ул. Школьной). Во

время движения по маршруту отмечались все птицы, как визуально наблюдаемые особи, их количество и расстояние до объекта, так и все поющие птиц, независимо от расстояния до них. Скорость движения во время учета – 2,5- 3,0 км/час.

Видовая принадлежность обнаруженных объектов определялась по краткому определителю птиц СССР (Иванов А.И., Штегман Б.К – 1974) и справочнику-определителю Рябицева В.К. (2001) [2; 6]. Названия видов птиц, их русские и латинские названия, даны по сводке Л.С. Степаняна (1990) [7]. Структура по биотопическому размещению приводится по Белику В.П. (1992) [1], а фаунистических групп по Сазонову (2010) [10].

В рамках годового цикла выделили четыре периода: зимний период (1 декабря – 15 февраля); весенний период (1 марта – 15 мая); летний период (1 июня – 15 августа); осенний период (1 сентября – 15 ноября). Сезонная динамика орнитофауны Цементного рассматривалась в соответствии с выделенными периодами. Всего за время исследования было сделано 48 учетов птиц, в общей сложности пройдено 144 км.

## ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

### 3.1. АНАЛИЗ ТАКСОНОМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПТИЦ п. ЦЕМЕНТНЫЙ

Таксономический состав населения птиц п. Цементного представлен в таблице 1 (Приложение А). В ходе двухлетнего исследования в п. Цементном было зарегистрировано 35 видов птиц: сизый голубь, дятел малый пёстрый, кукушка обыкновенная, стриж черный, трясогузка белая, трясогузка желтая, скворец обыкновенный, сойка обыкновенная, сорока обыкновенная, галка обыкновенная, грач обыкновенный, ворона серая, свиристель обыкновенный, славка садовая, мухоловка серая, дрозд-рябинник, горихвостка обыкновенная, зарянка обыкновенная, соловей обыкновенный, синица большая, лазоревка обыкновенная, поползень обыкновенный, пищуха обыкновенная, домовый воробей, полевой воробей, зяблик обыкновенный, зеленушка обыкновенная, чиж обыкновенный, щегол черноголовый, чечетка обыкновенная, снегирь обыкновенный, овсянка обыкновенная, щур обыкновенный, чайка сизая, ласточка деревенская.

Эти виды относятся к 6 отрядам: Стрижеобразные, Голубеобразные, Кукушкообразные, Дятлообразные, Ржанкообразные и Воробьинообразные. Наибольшее значение в видовом составе птиц п. Цементного имеет отряд Воробьинообразных: 30 видов, или 85,7% всех птиц.

Самыми многочисленными по числу видов оказались три семейства: Вьюрковых – 7 видов, Врановых – 5 видов и Дроздовых – 4 вида. Семейства Трясогузковых, Воробьиных и Синицевых включают по два вида, остальные двенадцать семейств представлены одним видом.

Самое низкое разнообразие видов птиц за 2 года отмечалось в осенний период. В 2015 году на территории поселка зарегистрировано лишь 13 видов (40,6%) из 7 семейств и двух отрядов: Голубеобразных и Воробьинообразных. Самое высокое разнообразие видов отмечалось в весенний период – 84,4% в 2015 года.

Сезонное распределение птиц по семействам представлено в таблице 2 (Приложения Б) и проанализировано в полной версии работы.

### 3.2. АНАЛИЗ ФАУНОГЕНЕТИЧЕСКОГО СОСТАВА НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ

Из таблицы 3 (Приложение В) видно, что в авифауне поселка Цементного преобладают виды европейских широколиственных лесов и лесные палеаркти-



ческие виды. Их в 2015 году зафиксировано 14 (43,8%) и 9 (28,1%) видов соответственно. В 2016 году на маршруте отмечено 14 (41,2%) видов европейских широколиственных лесов и 11 (32,4%) лесных палеарктических видов. Сезонное распределение населения птиц поселка Цементного по фауногенетическим группам проанализировано в полной версии работы.

Так же следует отметить, что всесезонно на территории поселка обитают 8 видов оседлых птиц: сорока, ворона серая, большая синица, сизый голубь и домовая воробей, галка, полевой воробей и дрозд рябинник. Ранее, дрозд рябинник не относился к числу оседлых видов и к зиме откочевывал из наших широт южнее. Последние два года, возможно, по причине теплых зим или большого урожая рябины, остается зимовать, и в декабре-январе месяце одиночно встречается на учетах.

### 3.3. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ

Экологическая структура населения птиц п. Цементного представлена в таблице 4 (Приложение Г).

По уровню адаптации к жизни в условиях городской среды птицы, отмеченные за два года на территории поселка, относятся к трем экологическим группам: синантропам, урбофилам и урбофобам. Преобладающая по численности группа – урбофилы, включает 16 (45,7%) видов.

По биотопическим предпочтениям (преференциям) в условиях населенного пункта отмечены птицы четырех групп. Доминируют дендрофильные виды (82,8%). Остальные 17,2% приходится на долю лимнофилов, склерофилов и синантропов.

По характеру гнездования птицы, зарегистрированные во время учетов, относятся к 3 группам: урбанисты (преимущественно гнездящиеся в постройках человека), дендрофилы (гнездятся на деревьях, кустарниках) и наземногнездящиеся. Доминируют дендрофилы – 68,6%

По типу питания птицы, отмеченные в поселке, относятся к четырем трофическим группам: насекомоядным, зерноядным, всеядным и хищным. Доминирующей группой являются насекомоядные птицы – 48,6% .

По характеру пребывания всех отмеченных в поселке птиц, можно разделить на три категории: оседлых, кочующих и перелетных.

Среди общего списка населения птиц поселка преобладает группа перелетных птиц. Их доля составляет половину (45,7%) всех видов птиц отмеченных в поселке. Оседлые виды составляют треть часть (34,3%) птичьего населения и кочующие – 20,0%.

Сезонное распределение птиц по исследуемым экологическим группам представлено в таблицах 5-9 (Приложения Д) и проанализировано в полной версии работы.

### 3.4 Выводы

Таким образом, среди общего населения птиц поселка Цементного

- в таксономической структуре преобладают представители отряда Воробьинообразные – 87,5%;
- в фаунистической структуре преобладают виды фауны европейских широколиственных лесов – 40,0%;
- среди экологических групп по уровню адаптаций преобладают урбофобы (46,8%); по биотопическим предпочтениям – древесно-кустарниковые

виды (82,8%); по месту гнездования – дендрофилы (68,6%); по характеру питания – насекомоядные (48,6%); по характеру пребывания – перелетные виды (45,7%).

Сезонные изменения в таксономической структуре населения птиц следующие. Самое низкое разнообразие видов зарегистрировано в осенний период 2015 года – 13 (40,6%) видов, относящихся к 7 семействам и двум отрядам: Голубеобразных и Воробьинообразных. Весной самое высокое видовое многообразие – 27 видов относящихся к 17 семействам и к 5 отрядам.

В фаунистической структуре осенью и зимой преобладают представители лесной палеарктической фауны. Весной и летом – представители фауны европейских широколиственных лесов.

Сезонное распределение основных экологических групп птиц следующее: зимой преобладают урбофилы (61,1%), зерноядные (38,9%) оседлые (66,7%) виды; весной – урбофилы (55,6%), насекомоядные (55,6%), перелетные (48,2%) виды; летом – урбофилы (52,4%), насекомоядные (60,9%), перелетные (63,6%) виды; осенью – урбофилы (69,2%), зерноядные (42,9%), оседлые (69,2%) виды.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе проведенного на территории п. Цементного исследования выявлено 35 видов птиц, относящихся к 18 семействам и 6 отрядам.

Проведенный анализ таксономического и фауногенетического состава населения птиц показал, что преобладающей группой во все сезоны года являются воробьинообразные. Среди фаунистических групп преобладают виды европейских широколиственных лесов.

В экологической структуре населения птиц преобладают урбофильные, дендрофильные, насекомоядные, перелетные виды.

Таким образом, выдвинутая ранее гипотеза не подтвердилась, в условиях антропогенного ландшафта в населении птиц преобладают урбофильные виды, а синантропы не отличаются большим многообразием видов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Белик В.П. Биотопическое распределение и экологическая классификация животных. Смоленск: Изд-во СГПУ, 1992. С. 13-16
2. Иванов А.И., Штегман Б.К. Краткий справочник-определитель птиц СССР. Ленинград. Изд-во: «Наука», 1978.
3. Ильичев В.Д., Каргашев Н.Н., Шилов И.А. «Общая орнитология» М.: Высшая школа. 1982 г.
4. Коблик Е. А., Редькин Я. А., Архипов В. Ю. Список птиц Российской Федерации. 2006. 281 с.
5. Равкин Е.С., Челинцев Н.Г. Методические рекомендации по комплексному маршрутному учету птиц. М.: Изд. ВНИИ Природа, 1990, 33 с.
6. Рябицев В.К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири: Справочник-определитель.- Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2001. – 608 с.
7. Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны СССР. М.: «Наука», 1990. 728 с.
8. Классификация птиц. Биофайл – научно-информационный журнал. Текст. URL: <http://biofile.ru/bio/3542.html>.
9. Комплексная программа развития туризма на территории Невьянского городского округа на 2008 – 2010 годы. Текст. с. 51-52. URL: <http://nevfond.ru/documentation/notifications/programms/tourism08-10.doc>
10. Сазонов С.В. Обновленная классификация типов фаун и фаунистические группы птиц для запада Евразийской тайги. // Труды Карельского научного центра РАН № 1. 2012 с. 70-85. Научная библиотека КиберЛенинка. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/obnovlennaya-klassifikatsiya-tipov-fauny-i-faunisticheskih-grupp-ptits-dlya-zapada-evraziyskoj-taygi#ixzz3ORX7csuP>

## РЕЦЕНЗИЯ НА РАБОТУ «НАСЕЛЕНИЕ ПТИЦ ПОСЕЛКА ЦЕМЕНТНОГО»

Работа посвящена изучению авифауны поселка Цементного Свердловской области. Текст работы изложен на 10 страницах, таблицы с расчетами вынесены в отдельные приложения. Работа включает все необходимые разделы: Введение, небольшой, но содержательный Литературный обзор, Материалы и методы, Результаты, Выводы и Заключение, Список литературы. Текст написан хорошим научным языком и практически лишен опечаток, что не может не радовать. Однако несколько огорчил факт отсутствия каких бы то ни было иллюстраций, фотографий. Конечно, фотографировать птиц очень тяжело, это ни для кого не секрет, но даже фотографии местности, где проводились наблюдения, значительно украсили бы работу.

В целом работа производит хорошее впечатление, и один только факт того, что исследование проводилось в течение двух лет, вызывает уважение. Цель и задачи корректно сформулированы, присутствует гипотеза. Наблюдения проводились по стандартной методике, предложенной Ю.С. Равкиным — с методической точки зрения никаких вопросов к исследованию не возникает, однако хочется высказать несколько рекомендаций автору.

Так, при написании русских названий видов птиц, лучше использовать более современные сводки, чем обзор Л.С. Степаняна за 1990-й год. Корректнее было бы взять список птиц Российской Федерации Коблика с соавторами (Коблик, 2006), который без труда можно найти в электронном виде. Конечно, приведенные названия несколько не влияют на общий смысл работы, но все-таки есть некоторые устоявшиеся формы, которые следует использовать. Так, например, зарянка, грач и галка не нуждаются в определении «обыкновенный». Рецензента несколько удивил тот факт, что автор работы использовал для определения видов труд Штегмана, ведь этот определитель совершенно непригоден для работы в поле. Конечно, 50 лет назад, когда не было ничего лучше, им пользовались, но сейчас есть гораздо более удобные определители, например, совершенно замечательная книга Рябицева. Позволю себе порекомендовать автору и другую книгу — определитель за авторством Ларса Свенсона. Это прекрасно иллюстрированный полевой определитель, который следует иметь каждому, кто серьезно увлекается изучением птиц на территории нашей страны.

Также хочется посоветовать автору подучить голоса птиц. В приведенном фаунистическом списке налицо недоучет скрытных, мелких птиц, чью видовую принадлежность лучше всего определять по голосу — птиц семейства Славковых. Из представителей этого семейства автор приводит только садовую славку. Не может быть, чтобы на территории Вашего поселка не встречались пеночки (теньковка — обычный вид на Урале), камышевки, сверчки. Странно и то, что Вы не отметили лесного конька (родственника трясогузок), ведь это обычный широко распространенный вид. В следующем году (если Вы будете продолжать исследование) следует обратить на это внимание.

Выводы работы хорошо сформулированы, соответствуют поставленным задачам. Интересно, что изначально выдвинутая гипотеза не подтвердилась.

Несмотря на высказанные замечания, работа представляет собой целостное, полноценное исследование и заслуживает высокой оценки. Рецензент желает автору успехов и надеется, что данная работа получит дальнейшее развитие!

С уважением, рецензент Малых Ирина Михайловна

Учёная степень: кандидат биологических наук

Дата написания рецензии: 20.02.2017

# ФАУНА И НАСЕЛЕНИЕ ПТИЦ БАСЕЙНА СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ Р. КАРЫ (БОЛЬШЕЗЕМЕЛЬСКАЯ ТУНДРА, ПОЛЯРНЫЙ УРАЛ)

**Год:** 2018

**Авторы работы:** Савинов Владислав (9 класс), Комарова Антонина (11 класс)

**Руководители:** Комарова Е.В., Рупасов С.В.

**Организация:** ГБПОУ «Воробьевы горы»

**Город:** МОСКВА

## ВВЕДЕНИЕ

Несмотря на то, что фауна, экология и население птиц востока Большеземельской тундры и Полярного Урала изучены относительно неплохо, по сравнению с другими регионами Арктики, на данной территории остается еще много недостаточно изученных районов (Фауна европейского Северо-Востока. Птицы. Том II. Части 1 и 2). Кроме того, население птиц подвержено сильным изменениям в зависимости от фенологических и погодных условий каждого гнездового сезона и для получения объективной информации необходим его регулярный мониторинг (Ефстафьев, 2005). Это обуславливает актуальность нашего исследования, посвященного изучению населения птиц бассейна среднего течения р. Кары.

Цель исследования: Изучить фауну и население птиц бассейна среднего течения р. Кары (граница Большеземельской тундры и Полярного Урала).

Задачи:

1. Выполнить маршрутные учеты, охватывающие все основные биогеоценозы района исследований;
2. Выявить орнитофауну района исследований;
3. По результатам учетов произвести расчет плотности населения различных видов.

## РАЙОН ИССЛЕДОВАНИЙ

Район проведения экспедиции располагался на территории бассейна среднего течения р. Кары (Приложение, рис. 1-2). Данная местность лежит на стыке Большеземельской тундры, Полярного Урала и хребта Пай-Хой. В административном отношении данный район также расположен на стыке 3 субъектов РФ: Республики Коми (городской округ Воркута), Ямало-Ненецкого автономного округа Тюменской области и Ненецкого автономного округа Архангельской области. Река Кара относится к бассейну Карского моря и впадает в его Байдарацкую губу.

В биогеографическом отношении среднее течение р. Кары находится на границе подзон южных и типичных тундр (Ребристая, 1977). По речным долинам и на плакорах встречаются массивы разнотравных ивняков высотой до 1-2 м. Вдоль берегов рек повсеместно встречаются многочисленные скальные выходы и каньоны. На водоразделах преобладал полого холмистый рельеф.

В районе исследований были представлены разные варианты тундровых сообществ, как заболоченные в низменностях с термокарстовыми озерами, так и хорошо дренированные на вершинах холмов.

На плоских водоразделах – плакорах – преобладали разные варианты низко кустарниковых тундр с доминированием березы карликовой (*Betula nana*) и разных видов ив (*Salix sp.*). На заболоченных участках распространены осоковые и пушицевые болота. На дренированных участках были выражены разные варианты дриадово-лишайниковых тундр. По долинам рек встречались обширные участки зарослей ивняков (*Salix sp.*). В пойменных местообитаниях и долинах временных водотоков распространены разнотравные луга.

Реки в районе исследований характеризуются преимущественно галечным руслом и относительно быстрым течением. Характерно чередование плесов и участков быстротока. По берегам рек встречаются многочисленные скальные выходы и каньоны, сложенные различными горными породами. На водоразделах встречались многочисленные озерные массивы преимущественно термокарстового и, в меньшей степени, ледникового происхождения.

Маршрутами была охвачена часть долины среднего течения р. Кары, участки долин рек Лядхэйяха, Нярмаяха, Нерусавэйяха, Силоваяха, Хальмер-Ю и прилегающие участки плакоров (Приложение 1, рис. 1).

## МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Полевые исследования проводились в бассейне среднего течения р. Кары с 17 по 31 июля 2017 года. Общая протяженность учетных маршрутов составила 74 км.

Маршрутами были равномерно охвачены все основные биоценозы района работ. Определение птиц во время учетов производили с помощью биноклей 8x30 и 12x45 и определителя В.К. Рябищева (2001).

Учеты птиц производились по методике с неограниченной полосой учета, предложенной Е.С. Равкиным (1990).

Расчет велся по формуле:

$q = n(1000/xy)$ , где:

$q$  – плотность населения конкретного вида птиц, особей на км<sup>2</sup>

$n$  – число птиц данного вида на маршруте

$y$  – протяженность маршрута, км

$x$  – средняя полоса обнаружения птиц данного вида, м

$x = (x' + x'' + x''') / 3$ , где:

$x'$ ,  $x''$  и  $x'''$  – расстояние до каждой особи (группы) птиц, м

По результатам учетов рассчитывались показания плотности населения разных видов в особях/км<sup>2</sup> и их доля в общем населении птиц в %.

Учеты водоплавающих и околоводных птиц проводились на маршрутах, проложенных по береговой линии водоемов разного типа с использованием методик, предложенных Приклонским С.Г. и Панченко В.Г. (1973).

Результаты учетов водоплавающих и околоводных птиц рассчитывались отдельно, как число особей на 1 км береговой линии (относительная встречаемость).

## РЕЗУЛЬТАТЫ

На обследованной территории было выделено 6 основных типов биотопов, в которых проводились учеты на разных площадках:

1. Луговинные тундры и разнотравные луга с мозаичными зарослями ивняков по склонам речных долин.
2. Ерниковые и кустарничково-зеленомошные тундры.
3. Пушициево-осоково-сфагновые тундровые болота.
4. Сплошные заросли ивняков на склонах речных долин и вдоль русел временных водотоков.
5. Сухая разнотравно-лишайниковая тундра с участками низких разреженных ерников.
6. Побережья рек, озер и ручьев

Всего было отмечено 55 видов птиц из отрядов гагарообразные (*Gaviiformes*), гусеобразные (*Anseriformes*), ржанкообразные (*Charadriiformes*), воробьинообразные (*Passeriformes*). 44 из них гнездятся либо гнездование их вероятно (беспокойство у выводков). Названия видов приводятся по Списку птиц Российской Федерации (Коблик и др., 2006).

Результаты учетов приведены в Таблицах 1 и 2. Номера биотопов в таблице соответствуют их описанию, приведенному выше. Результаты учетов водоплавающих и околоводных птиц в береговых местообитаниях обрабатывались отдельно.

**ТАБЛИЦА 1. НАСЕЛЕНИЕ ПТИЦ В РАЗЛИЧНЫХ МЕСТООБИТАНИЯХ БАСЕЙНА СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ Р. КАРЫ в 2017 г., ос./1 км**

Вид	Биотоп									
	1		2		3		4		5	
	П	Д	П	Д	П	Д	П	Д	П	Д
Белолобый гусь ( <i>Anser albifrons</i> )	6,43	1,85								
Гуменник ( <i>Anser fabalis</i> )	17,14	4,92								
Зимняк ( <i>Buteo lagopus</i> )	0,48	0,14	0,24	0,10					0,14	0,15
Сапсан ( <i>Falco peregrinus</i> )	0,24	0,07								
Дербник ( <i>Falco columbarius</i> )	+									
Белая куропатка ( <i>Lagopus lagopus</i> )	1,14	0,33					6,84	4,21		
Золотистая ржанка ( <i>Pluvialis apricaria</i> )	2,79	0,80							8,12	8,74
Галстучник ( <i>Charadrius hiaticula</i> )									6,14	6,61
Фи-фи ( <i>Tringa glareola</i> )					18,75	7,81				
Турухтан ( <i>Philomachus pignax</i> )					12,81	5,33				
Кулик-воробей ( <i>Calidris minuta</i> )			4,76	2,01	9,09	3,78				
Белохвостый песочник ( <i>Calidris temminskii</i> )	8,33	2,39								
Азиатский бекас ( <i>Gallinago stenura</i> )			4,92	2,07						

Средний поморник ( <i>Stercorarius pomarinus</i> )									0,67	0,72
Халей ( <i>Larus heuglini</i> )	0,84	0,24								
Бургомистр ( <i>Larus hyperboreus</i> )	1,12	0,32								
Белая сова ( <i>Nyctea scandiaca</i> )									+	
Береговушка ( <i>Riparia riparia</i> )	0,65	0,19	3,47	1,46	1,79	0,75				
Воронок ( <i>Delichon urbica</i> )	0,10	0,03								
Рогатый жаворонок ( <i>Eremophila alpestris</i> )	12,47	3,58							55,36	59,57
Луговой конек ( <i>Anthus pratensis</i> )	96,48	27,72	59,13	24,93						
Краснозобый конек ( <i>Anthus cervinus</i> )	22,73	6,53	92,14	38,85	73,86	30,75				
Желтая трясогузка ( <i>Motacilla flava</i> )					4,17	1,74				
Белая трясогузка ( <i>Motacilla alba</i> )	25,64	7,37			20,01	8,33				
Ворона серая ( <i>Corvus corone cornix</i> )	0,40	0,11								
Ворон ( <i>Corvus corax</i> )			0,43	0,18						
Камышевка-барсучок ( <i>Acrocephalus schoenobaenus</i> )							12,50	7,69		
Пеночка-весничка ( <i>Phylloscopus trochilus</i> )	35,43	10,18					83,98	51,70		
Пеночка-теньковка ( <i>Phylloscopus collybita</i> )							5,19	3,19		
Пеночка-таловка ( <i>Phylloscopus borealis</i> )							19,29	11,87		
Каменка обыкновенная ( <i>Oenanthe oenanthe</i> )									22,50	24,21
Варакушка ( <i>Luscinia svecica</i> )	25,00	7,18						17,56	10,81	
Рябинник ( <i>Turdus pilaris</i> )	10,71	3,08						7,90	4,86	
Белобровик ( <i>Turdus iliacus</i> )	6,63	1,90						9,19	5,66	
Чечетка ( <i>Acanthis flammea</i> )	62,85	18,06	36,13	15,23	57,99	24,15				
Полярная овсянка ( <i>Schoeniclus pallasi</i> )					12,50	5,20				
Овсянка-крошка ( <i>Ocyris pusillus</i> )	10,48	3,01								
Лапландский подорожник ( <i>Calcarius lapponicus</i> )			35,95	15,16	29,20	12,16				
<b>Итого</b>	<b>348,08</b>	<b>100,00</b>	<b>237,17</b>	<b>100,00</b>	<b>240,17</b>	<b>100,00</b>	<b>162,45</b>	<b>100,00</b>	<b>92,93</b>	<b>100,00</b>

Примечание. П – плотность населения птиц, ос./км<sup>2</sup>, Д – доля участия в населении, %;

«+» – вид встречался, но его относительная численность (на 1 км береговой линии) не определялась

**ТАБЛИЦА 2. НАСЕЛЕНИЕ ПТИЦ ВОДНЫХ И ОКОЛОВОДНЫХ ЛАНДШАФТОВ БАСЕЙНА СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ  
Р. КАРЫ В 2017 Г., ОС./1 КМ БЕРЕГОВОЙ ЛИНИИ**

Вид	р. Кара, крупные притоки (28 км)		Тундровые озера (8 км)		Малые реки и ручьи (6 км)	
	П	Д	П	Д	П	Д
Гагара краснозобая ( <i>Gavia stellata</i> )	0,14	0,78				
Гагара чернозобая ( <i>Gavia arctica</i> )	0,11	0,61				
Белолобый гусь ( <i>Anser albifrons</i> )	0,43	2,39				
Гуменник ( <i>Anser fabalis</i> )	2,68	14,88	8,38	28,02		
Малый лебедь ( <i>Sygnus bewickii</i> )	0,07	0,39	0,75	2,51		
Свиззь ( <i>Anas penelope</i> )			0,13	0,43		
Широконоска ( <i>Anas acuta</i> )			0,13	0,43		
Хохлатая чернеть ( <i>Aythya fuligula</i> )			0,13	0,43		
Морская чернеть ( <i>Aythya marila</i> )			0,50	1,67		
Морянка ( <i>Clangula hyemalis</i> )	0,14	0,78	2,13	7,12		
Синьга ( <i>Melanitta nigra</i> )			0,13	0,43		
Турпан ( <i>Melanitta fusca</i> )			0,75	2,51		
Луток ( <i>Mergellus albellus</i> )			0,38	1,27		
Длинноносый крохаль ( <i>Mergus serrator</i> )	0,50	2,78				
Большой крохаль ( <i>Mergus merganser</i> )	1,29	7,16				
Орлан-белохвост ( <i>Heliaetus albicilla</i> )	0,07	0,39				
Галстучник ( <i>Charadrius hiaticula</i> )	4,29	23,82				
Мородунка ( <i>Xenus cinereus</i> )	0,36	2,00				
Фи-фи ( <i>Tringa glareola</i> )			5,25	17,55	4,17	75,82
Круглоносый плавунчик ( <i>Phalaropus lobatus</i> )			8,00	26,75		
Турухтан ( <i>Philomachus pignax</i> )			0,25	0,84		
Кулик-воробей ( <i>Calidris minuta</i> )			0,75	2,51		
Белохвостый песочник ( <i>Calidris temminskii</i> )	5,18	28,76	1,75	5,85	1,33	24,18
Халей ( <i>Larus heuglini</i> )	0,50	2,78	0,50	1,67		
Бургомистр ( <i>Larus hyperboreus</i> )	2,11	11,72				
Полярная крачка ( <i>Sterna paradisaea</i> )	0,14	0,78				
Итого	18,01	100	29,91	100	5,5	100

Примечание. П - встречаемость птиц в ос. на 1 км береговой линии; Д - доля участия в населении в %; «+» - вид встречался, но его относительная численность (на 1 км береговой линии) не определялась



## ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Суммарное обилие всех видов птиц было максимальным в долинных луговинных тундрах с мозаичными участками ивняков (348,08 особи на км<sup>2</sup>). Минимальным данный показатель был в разнотравно-лишайниковых сухих плакорных тундрах (92,93 особи на км<sup>2</sup>).

В населении птиц луговинных тундр и разнотравных лугов с мозаичными зарослями ивняков по склонам речных долин доминировали луговой конек, пеночка-весничка, чечетка обыкновенная (Приложение 1, Диаграмма 1).

В населении птиц ерниковых и кустарничково-зеленомошных водораздельных тундр доминировали луговой и краснозобый коньки, чечетка и лапландский подорожник (Приложение 1, Диаграмма 2).

В населении птиц пушицеиво-осоково-сфагновых тундровых болот доминировали краснозобый конек, чечетка и лапландский подорожник (Приложение 1, Диаграмма 3).

В населении птиц сплошных зарослей ивняков на склонах речных долин и вдоль русел временных водотоков доминировали пеночки весничка и таловка, варакушка (Приложение 1, Диаграмма 4).

В населении птиц сухих разнотравно-лишайниковых тундр с участками низких разреженных ерников доминировали рогатый жаворонок и каменка обыкновенная (Приложение 1, Диаграмма 5).

В населении птиц околородных местообитаний доминировали галстучник, белохвостый песочник, гуменник, бургомистр, фи-фи (Приложение 1, Диаграммы 6-8).

Исследования показали, что район среднего течения р. Кары является местом гнездования трех видов птиц, занесенных в Красные книги Республики Коми, Ямало-Ненецкого АО и Российской Федерации: малого лебедя (*Cygnus bewickii*), сапсана (*Falco peregrinus*), бургомистра (*Larus hyperboreus*). Высокая численность указанных видов на гнездовании делает этот район чрезвычайно важным для их сохранения.

## ВЫВОДЫ

- 1) В районе исследований отмечено 55 видов, 44 из которых – гнездящиеся.
- 2) Доминировали по численности в большинстве сообществ исследованного района краснозобый и луговой коньки, чечетка обыкновенная.
- 3) В околородных биотопах доминировали белохвостый песочник, галстучник, круглоносый плавунчик, гуменник.
- 4) Исследованная территория является важным районом гнездования редких охраняемых видов: малого лебедя, сапсана, бургомистра.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Естафьев А.А. Минеев Ю.Н., Кочанов С.К., Ануфриев В.М., Деметриадес К.К., Нейфельд Н.Д. Птицы. Воробьинообразные. СПб., 1999. 290 с. – (Фауна европейского Северо-Востока России; Т. II, ч. 2).
2. Естафьев А.А. Особенности зонального распространения птиц на европейском Северо-Востоке России // Закономерности зональной организации ком-

плексов животного населения европейского Северо-Востока России. Сыктывкар, 2005. С. 87-132. (Труды Коми НЦ УрО РАН, № 177);

3. Минеев Ю.Н., Бешкарев А.Б., Воронин Р.Н., Естафьев А.А. Птицы. Неворобьиные. СПб., 1995. 320 с. – (Фауна европейского Северо-Востока России; Т. II, ч. 1).

4. Рябицев В.К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири. Справочник-определитель. Екатеринбург, 2001. 608с.

5. Коблик Е.А., Редькин Я.А., Архипов В.Ю. Список птиц Российской Федерации. М.: КМК, 2006. 281 с.

6. Приклонский С.Г., Панченко В.Г. Учёт водоплавающих птиц // Труды Окского заповедника. Вып. 9. М., 1973. С. 236–252.

7. Равкин Е.С., Челинцев Н.Г. Методические рекомендации по комплексному маршрутному учету птиц. М., 1990. 33 с.

8. Ребристая О.В. Флора востока Большеземельской тундры. Л. 1977, 334 с.

### **РЕЦЕНЗИЯ НА РАБОТУ «ФАУНА И НАСЕЛЕНИЕ ПТИЦ БАССЕЙНА СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ Р. КАРЫ (БОЛЬШЕЗЕМЕЛЬСКАЯ ТУНДРА, ПОЛЯРНЫЙ УРАЛ)»**

Работа представлена на 14 страницах, включая приложения, носит исследовательский характер и соответствует требованиям Чтений.

Текст излагается легкодоступным языком с использованием необходимой научной терминологии. Чётко соблюдена структура отчета по работе: описание географического положения района работ, его краткие природные характеристики, методика выполнения задач и результаты. Содержание основных разделов краткое, ёмкое, и при этом не упускается описание основных типов биоценозов, в которых были проведены орнитологические учеты. К сожалению, для полного представления характера местности в Приложении к работе не хватает фотографий основных биотопов.

Хорошо и четко описано размещение района работ как в географическом, так и в административно-территориальном плане. Наглядно представлена и картографическая часть, иллюстрирующая географическое расположение района работ. Тем не менее для целей экологического мониторинга стоило бы указать более подробное размещение учетных маршрутов на случай продолжения работ другими исследователями.

В тексте раздела «Методика исследований» несколько некорректно подано название методики, по которой производился расчёт плотности населения птиц, т.к. в 1990 году она предложена не только Е.С. Равкиным, но и Н.Г. Челинцевым. Впрочем, в списке используемой литературы её полное название приведено верно.

Грамотно выполнен выбор метода учета, т.к. в условиях малознакомой местности, ограниченного времени и дефицита учётчиков, метод маршрутного учета считается наиболее предпочтительным. Небольшой недочет замечен в написании формулы расчёта средней полосы обнаружения конкретного вида птиц, там неправильно расставлены скобки.

Приятно отметить довольно обширный видовой список — 55 встреченных видов птиц, из которых 44 с высокой степенью вероятности — гнездящиеся.

Стоит отметить и ошибку в определении охрannого статуса такого вида, как бургомистр (*Larus hyperboreus*). В работе заявлено, что этот вид занесён в одну из Красных книг республики Коми или Ямало-Ненецкого АО, в то время как бургомистр не внесен ни в один из перечисленных документов (вид присутствует только в списке МСОП со статусом «наименьшая озабоченность»). При этом в видовом списке присутствуют такие виды, как орлан-белохвост (*Heliaetus albicilla*) и белая сова (*Nyctea scandiaca*), внесенные в Красные книги республики Коми и РФ, но упоминание об этом в работе упущено.

При попытке анализировать объём проведенных учетных мероприятий возникают сложности с распределением километров учета по шести выделенным типам местообитаний. В работе указан общий километраж, равный 74 км. Указан километраж учётов, проведенных в биотопе №6 – «Побережья рек, озер и ручьев», (28 км+8 км+6км), равный в сумме 42 километрам. Следовательно, на оставшиеся пять биотопов приходится 32 километра, при этом, сколько пройдено с учетом километров в каждом из 5 биотопов – не указано, что несколько затрудняет саму оценку выполненной работы. Остается лишь предположить, что по выделенным типам местообитаний пройдено минимально-достаточное количество километров, и следует учесть, что при минимальном объёме достоверность полученного материала снижается.

Невзирая на указанные недочеты, работа оставляет очень хорошее впечатление. Представленные материалы исследований позволяют положить начало серьёзному, многолетнему экологическому мониторингу. Это особенно актуально в настоящее время, когда в непосредственной близости от места проведения исследований наблюдается активное повышение антропогенного воздействия на ранимые экосистемы тундры (в 20 км расположен участок газопровода «Бованенково-Ухта», недавно введенный в эксплуатацию, а в 40 км ведется разведка алмазного месторождения). Экологический мониторинг – это комплексная система наблюдений за состоянием окружающей среды и учет животных, в чём и состоит представленная на конкурс работа. Именно такие работы позволяют обеспечить сохранение объектов животного мира.

С уважением, рецензент Слодкевич Виктор Яковлевич  
Дата написания рецензии: 15.02.2018

# ОСОБЕННОСТИ ВОЛОСЯНОГО ПОКРОВА ДИКИХ И ДОМАШНИХ СВИНЕЙ

**Год:** 2018

**Автор работы:** Коробская Елена Сергеевна (15 лет)

**Руководитель:** Гарская Наталья Александровна

**Организация:** Луганское городское научное общество учащейся молодежи

**Город:** Луганск, ЛНР

## ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Современная домашняя свинья *Sus domesticus* (Тип *Chordata*, класс *Mammalia*, отряд *Artiodactyla*, семейство *Suidae*) является продуктом многовековой эволюции; в результате естественного отбора, а с неолитического периода в результате процесса доместикизации прошла сложный путь генетических и морфологических изменений [1].

В процессе одомашнивания у свиней произошли глубокие изменения анатомических, морфофизиологических, этологических особенностей т.е. появились многочисленные доместикизационные признаки, явившиеся результатом расшатывания наследственности измененными условиями среды и взаимоотношений между организмом и средой.

Можно предположить, что филогенез свиньи шёл таким путём: дикий европейский кабан (*Sus scrofa*) – приручение – примитивная домашняя свинья – аборигенная, хорошо приспособленная к местным условиям; достаточно продуктивная свинья – порода крупных размеров сального типа – узкоспециализированные породы *Sus scrofa domesticus* [2].

Согласно Хохлову А.М. (2006) [3], создание новых и совершенствование существующих пород и типов свиней является результатом доместикизационных процессов, которые происходили как в прошлом, так и происходят в настоящее время, в связи с трансформацией методов селекции к новым индустриальным технологиям, к требованиям рынка и спроса на продукцию свиноводства.

Исходя из этого, вопрос о доместикизации свиней и тех изменениях, которые они претерпели в процессе одомашнивания, имеет большое значение для понимания и обоснования решения проблемы совершенствования пород и типов свиней, разработки и проведении селекционно-генетического мониторинга в свиноводстве, способствующих повышению племенных, продуктивных и адаптивных качеств животных.

Тихонов В.Н., Бобович В.Е. (2007) [4], считают, что у домашних свиней главным фактором формирования всех морфофизиологических признаков в микроэволюции, как и в макроэволюции, является отбор в популяциях генотипов, которые наиболее адаптированы к экологическим условиям существования, создаваемым хозяйственной деятельностью человека.

Раушенбах Ю.О. (1975) [5], отмечает, что утрата в процессе длительной заводской селекции способностей к эффективной адаптивной регуляции функций и, в первую очередь, к эффективной терморегуляции, не только ослабляет общую конституциональную крепость животных, их устойчивость к колебаниям средовых условий, но и приводит к неполному использованию потенциальных,

наследственно обусловленных возможностей высокой плодовитости, интенсивности роста и наибольшей продуктивности.

Кожно-волосая покров – это единый комплекс, объединённый общей адаптивной ролью (защита, терморегуляция, синтез витамина Д, выделение продуктов обмена и др.). Его адаптивная роль сложна и неоднозначна: одну и ту же задачу он может решать по-разному в зависимости от породы (вида) и условий существования [6].

Таким образом, следует считать перспективными и актуальными изучение процесса domestikации у свиней с использованием морфологических, физиологических, биохимических методов исследования кожно-волосого покрова с целью повышения эффективности разведения, скрещивания и гибридизации в свиноводстве.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Цель нашей работы - морфологическое исследование волоса покров взрослых особей диких и домашних свиней.

Волосы покров взрослых самцов дикого кабана изучали на пробе кожи размером 4x4 см, взятых с правой лопатки. Животные были добыты в Беловодском лесничестве Луганской области, Украина.

Работа по исследованию волоса покров домашних свиней была проведена на чистопородном поголовье основных хряков полтавской мясной породы ОАО «Племзавод» «Беловодский» Луганской области, Украина.

Исследовали животных существующих линий, линий с прилитием крови финского ладраса и скороспелой мясной породы. Все животные относились к классам элита и первый. Отбирали хряков по принципу пар-аналогов.

Условия кормления и содержания всех групп домашних свиней удовлетворяли нормам Института свиноводства им. А.В. Квасницкого УААН с учетом возраста, живой массы и физиологического состояния. Тип кормления - концентратный с использованием кормов собственного производства. Содержание свободно-выгульное.

Волосы покров кабанов и хряков изучали методом сравнения морфологических показателей волоса в аналогичных топографических участках тела животных и аналогичных природно-климатических условиях. Всего собран биоматериал от 4 диких кабанов и 15 хряков полтавской мясной породы.

Исследовали макроскопические черты волос: длину волос, дифференциацию по фракциям (% соотношение), толщину волос в среднем и по фракциям, % волос с сердцевиной [7].

Для исследования были отобраны пробы волос осенне-зимнего периода года (3 декада ноября). Пробы волос отбирали срезанием. Отбор проб проводился на правой лопатке т.к. установлено, что наибольшая оброслость и у диких и у домашних свиней наблюдается на этом участке [8, 9]. Для исследования от каждой особи брали не менее чем 50 волос.

Длину волос определяли в абсолютном состоянии при помощи штангенциркуля с точностью до 1 мм.

Толщину волос измеряли с помощью цифрового микроскопа Delta Optical.

Статистическая обработка полученных материалов проводилась на персональном компьютере с использованием пакета прикладных программ Statistika-6.

## СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

При исследовании волосяного покрова взрослых самцов диких и домашних свиней были получены следующие результаты (табл. 1).

Таблица 1. Морфология волосяного покрова диких и домашних свиней, ( $M \pm m$ )

Показатель	Длина волос, см	Толщина волос, мкм			% волос с сердцевинной, в среднем
		тонкого	толстого	средняя	
По стаду полтавской мясной породы (n=15)	6,0±0,26**	23,7±1,45	112,29±3,16***	111,09±3,31***	26,53±4,42
В среднем по линиям с прилитием крови финского ландраса (n=3)	6,63±0,7	20,43±2,05	102,03±8,27***	97,83±6,46***	46,13±7,1
В среднем по линиям с прилитием крови скороспелой мясной (n=3)	6,1±0,17 **	24,8±0	104,96±6,9***	103,7±7,51***	29,46±4,46
В среднем по существующим линиям (n=9)	5,76±0,36 **	27,5±0 ***	118,16±2,93***	117,98±2,88***	19,02±5,27***
Дикие кабаны (n=4)	7,67±0,33**	24,4±0,31***	167,64±23,07	146,67±18,8***	54,96±17,71***

Здесь и в дальнейшем \* - вероятность разницы между группами  $p \leq 0,05$ ;

\*\* - вероятность разницы между группами  $p \leq 0,01$ ;

\*\*\* - вероятность разницы между группами  $p \leq 0,001$ .

Важнейшей морфологической адаптацией дикого кабана к суровым климатическим условиям является развитие волосяного покрова [3, 8].

Анализ длины и толщины волосяного покрова дикого кабана показал, что длина волос составляет в среднем 7,67 см, толщина волос - 146,67 мкм, что достоверно превышает длину волос домашних свиней на 13,56 - 24,91%, а толщину на 19,56 - 33,3 % соответственно.

Наибольшие показатели волос диких кабанов, по-видимому, обусловлены характером их существования. Они находятся в экстремальных природных условиях, и в процессе естественного отбора для дальнейшего размножения оставались особи, наиболее приспособленные к внешним условиям [10].

Длина волос у домашних свиней в среднем составляет - 6,0 см (с колебаниями от 5,76 до 6,63 см). Волосы достаточно грубые, средняя толщина составляет 111,09 мкм, у создаваемых новых линий толщина волос уменьшилась на 17% до 97,83 мкм ( $p \leq 0,05$ ) прилития 1/8 крови финского ландраса и на 12%, до 103,7 мкм у линий с кровью 1/8 скороспелой мясной.

Более половины всех волос (54,96%) у диких животных имеют сердцевину.

Функциональное значение сердцевинного слоя в волосах млекопитающих больше связывают с теплоизолирующей функцией, чем с защитой т.к. воздушносная сердцевина значительно облегчает вес волосяного покрова и повышает его теплоизолирующие свойства [1].

У домашних свиней, в зависимости от кровности, отмечены следующие морфологические особенности волос. В существующих линиях только небольшая часть имеет сердцевину (19,2%), тогда как, у хряков с кровью финского ландраса - 46,13% ( $p \leq 0,05$ ).

Доля волос различных типов у диких и домашних свиней приведена в таблице 2.

Таблица 2. Соотношение фракций волос диких и домашних свиней, ( $M \pm m$ )

Животные	Фракции волос, %		
	Пух	Переходной волос	Ость
С прилитием крови финского ландраса	4,83±2,08*	11,82±2,45**	83,5±1,6* ***
С прилитием крови скороспелой мясной	1,7±0,96	6,92±2,33	91,38±3,29*
Существующие линии	0,19±0,12*	2,98±0,7**	96,83±0,7***
Дикие кабаны	13,84±4,11	18,48±3,68	67,68±3,97

Волосы всех исследованных свиней содержали все фракции: пух, переходный волос, ость. У домашних свиней волосы представлены в основном остью (щетиной), что подтверждается и данными Зимина П.В. (2006) [11].

В среднем, согласно, наших исследований, доля ости у основных хряков полтавской мясной породы составляет 93,08%, переходного волоса – 5,53%, а пух встречается очень редко 1,4%. Прилитие крови приводит к истончению волосяного покрова, доля пуха достоверно возрастает, особенно при прилитии крови финского ландраса (на 96,06%) ( $p \leq 0,05$ ).

Количество пуховых волос у диких кабанов достоверно превышает этот показатель у домашних свиней на 65,11 – 98,63%, при отсутствии достоверной разницы по их толщине. Однако, известно, что взрослые самцы дикого кабана опушены наименее, в зависимости от других возрастных и половых групп [3, 8].

Irvsng L., Peyton L.J., Monson M (1956) считают, что домашние свиньи не владеют теплоизолирующим волосяным покровом. Поэтому, мы допускаем, что увеличение количества пуха и волос с сердцевинной у свиней с прилитием крови связано с возможной большей «изнеженностью» конституции и облегчением веса волосяного покрова.

Это согласуется с данными Кацы Г.Д. (2000) [6], о том, что в результате доместикации, теплозащитная роль волосяного покрова снижается, что выражается в уменьшении густоты и длины волос. Структура волосяного покрова также меняется: уменьшается содержание пуха, волосы становятся более однородными.

Однако в наших исследованиях установлено, что дальнейшая работа по совершенствованию породы домашних свиней путём прилития крови приводит к удлинению волос с уменьшением их толщины и увеличением количества волос с сердцевинной, при этом прилитие крови географически более «удалённой» породы приводит к наибольшим изменениям, которые «приближаются» к показателям диких свиней.

Чернова О.Ф., Целикова Т.Н. (2004) [12], установили, что щетины свиных очень похожи на комбинированные иглы некоторых млекопитающих и состоят из разделённых толстыми перегородками тяжёлой сердцевинных клеток. Возможно, таким образом они играют определённую роль в защитных системах свиней.

## ВЫВОДЫ:

1. Одомашнивание свиней привело к изменениям морфофизиологических свойств организма, в частности волосяного покрова животных.
2. В процессе доместикации у домашних свиней произошло уменьшение длины волос, количества волос с сердцевинной, изменилось соотношение волос по типам.
3. Прилитие крови географически более «удалённой» породы приводит к наибольшим изменениям, которые «приближаются» к показателям диких свиней.
4. Вероятно, волосы различных типов выполняют разные функции у диких и домашних свиней.

**ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. Барановский Д.И. Иммуногенетический анализ генезиса европейских и азиатских пород свиней / Д.И. Барановский, А.М. Хохлов, Е.Д. Ткачук // Таврийский научный обозреватель. -2016. -№5(10) -С. 179-186.
2. Хохлов А.М. Микроэволюция и перспективы использования генома свиньи в селекции // Фактори експериментальної еволюції організмів. -2013. -Т.12. -С. 172-177.
3. Хохлов А.М. Теоретическое обоснование процесса доместикации, селекционно-генетический и технологический мониторинг в свиноводстве: автореф. дис. ... д-ра сельскохозяйственных наук / А.М. Хохлов. -Курск, 2006. -49 с.
4. Тихонов В.Н. Происхождение генома *Sus scrofa domestica* в процессе микроэволюции при создании новых пород/ В.Н. Тихонов, В.Е. Бобович // Сельскохозяйственная биология. - 2007. -№ 2. -С. 3-12.
5. Раушенбах Ю.О. Влияние антропогенного фактора на преобразование адаптивной реакции у животных / Ю.О. Раушенбах // Тепло- и холодоустойчивость домашних животных. -Новосибирск: Наука. -1975. -С. 330-339.
6. Кацы Г.Д. Кожа млекопитающих: теория и практика/ Г.Д. Кацы. -Луганск: Изд-во «Русь», 2000. -144 с.
7. Кацы Г.Д. Методы оценки защитных систем организма млекопитающих/ Г.Д. Кацы, Л.И. Коюда // Учебно-методическое пособие. -Луганск: Элтон-2, 2003. -95 с.
8. Кульпин А.А. Особенности биологии кабана (*Sus scrofa L.*, 1758) и его использование на севере европейской части России: автореф. дис. ... канд. биологических наук/ А.А. Кульпин. -Киров, 2008. -23 с.
9. Ухвёртов А.М. Изменение оброслости кожи щетиной/ А.М. Ухвёртов, М.П. Ухвёртов, Е.С. Зайцева // Свиноводство. -2011. -№ 7. -С. 20-21.
10. Климин М.Г. Хозяйственно-биологические особенности помесных животных, полученных при скрещивании дикого кабана со свиноматками крупной белой породы: автореф. дис. ... канд. сельскохозяйственных наук/ М.Г. Климин. -Кинель, 2008. -21 с.
11. Зимин П. В. Сравнительная морфология кожно-волосного покрова у некоторых видов домашних и диких копытных животных: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. вет. наук: /П.В. Зимин. -Саратов, 2006. -21 с.
12. Чернова О.Ф. Атлас волос млекопитающих. Тонкая структура остевых волос и игл в сканирующем электронном микроскопе/ О.Ф. Чернова, Т.Н. Целикова. -М.: Товарищ. научн. изданий КМК, 2004. -429 с.

*Приведены результаты исследований волосяного покрова диких кабанов и хряков полтавской мясной породы обитающих в одной климатической зоне.*

*Установлено, что одомашнивание свиней привело к изменениям морфофизиологических свойств организма, в частности волосяного покрова животных. В процессе доместикации у домашних свиней произошло уменьшение длины волос, количества волос с сердцевиной, изменилось соотношение волос по типам.*

*«Прилитие крови» домашним свиньям географически более «удалённой» породы приводит к наибольшим изменениям в волосяном покрове, которые «приближаются» к показателям диких свиней. Вероятно, волосы различных типов выполняют разные функции у диких и домашних свиней.*

**РЕЦЕНЗИЯ НА РАБОТУ****«ОСОБЕННОСТИ ВОЛОСЯНОГО ПОКРОВА ДИКИХ И ДОМАШНИХ СВИНЕЙ»**

Работа объемом 9 листов имеет все необходимые разделы: введение (постановка проблемы), материалы и методы, результаты (собственные исследования), выводы и список литературы. Отдельной главы «литературный обзор» в работе нет, однако, фактически обзор литературных источников приведен в разделе «Постановка проблемы». Следует отметить, что данный раздел выполнен автором достаточно качественно, проанализирован относительно большой объем публикаций по выбранной тематике. В целом работа производит положительное впечатление, читается легко и с интересом. Иногда автор достаточно вольно и не совсем



корректно обращается с некоторыми терминами и фактами (макрэволюция, продукт многовековой эволюции), но это не мешает восприятию текста. Есть некоторые недочеты по оформлению. Так, латинские названия видов животных следует писать курсивом и при первом упоминании в тексте добавлять к названию автора и год первоописания. Латинские биномены и тринomensы написаны без пробелов, вероятно, это опечатки. Цель и задачи не принято помещать в раздел «Материалы и методы», обычно их располагают сразу после вводной части.

Цель работы обозначена четко, однако несет «классический» недостаток формулировки – целью должен быть некий результат исследования, а не само исследование. Задачи в работе не представлены, с результатами их выполнения можно ознакомиться лишь в разделе «Выводы». Стоило бы все-таки эти задачи сформулировать и добавить в текст рукописи.

Автором проанализирован большой объем первичного материала – всего было собрано и измерено по 50 волос от 19 особей, уже только одна цифра в 950 измерений по трем параметрам вызывает уважение! Однако, не совсем понятно, как именно проводились измерения длины волос, ведь это тонкие, а главное – гибкие структуры. Автору следовало бы также конкретизировать, в какой именно части волоса проводилось измерение его толщины или же, если измерение проводилось в нескольких точках, а затем усреднялось, также сообщить об этом читателю. Упоминание модели микроскопа здесь безусловно уместно и важно, однако в случае с измерением, важнее сообщить название и версию программного обеспечения, с помощью которого выполнялись измерения или же, если эти измерения делались «вручную», привести информацию о точности окуляр- и объект-микроскопов. Непонятно, как именно выявлялось наличие сердцевин.

Приятно удивила глубина статистического анализа полученных данных. Было бы неплохо указать, с помощью каких статистических тестов проводилось вычисление доверительных интервалов для различий между группами.

Обсуждение полученных результатов представлено грамотно, проводится сравнение с другими исследованиями. Не совсем понятно, почему единственная обсуждаемая англоязычная публикация не включена в список использованной литературы. Выводы №1 и №2 можно объединить в один (на усмотрение автора), так как они очень близки по смыслу. Очень интересным рецензенту показался вывод №3, который можно было бы обсудить более содержательно. Вывод №4 можно убрать или переформулировать – в имеющейся форме он слабо отражает содержание работы.

Все указанные замечания, конечно же, несут рекомендательный характер и ставят своей целью совершенствование текста работы, а может быть и некоторых моментов будущих исследований автора. Рецензент всячески желает автору продолжения активной научной деятельности и новых достижений, как практических, так и (со временем) фундаментальных!

С уважением, рецензент Хайдаров Давид Рафисович  
Учёная степень: кандидат биологических наук  
Дата написания рецензии: 13.02.2018

# Залёжки ладожской кольчатой нерпы (*PUSA HISPIDA LADOGENSIS*) на Восточном Сосновом острове (Валаамский архипелаг)

**Год:** 2021

**Автор работы:** Стрюкова Ксения Петровна (15 лет)

**Руководитель:** Соколовская Мария Викторовна

**Организация:** Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования Дворец детского (юношеского) творчества Фрунзенского района г. Санкт-Петербурга, отдел естествознания, Клуб Юных Натуралистов

**Город:** САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

## ВВЕДЕНИЕ

Ладожская кольчатая нерпа – уникальное морское млекопитающее, вся жизнь которого проходит в пресном водоеме. Около 9 000 лет назад после подъема суши Ладожское озеро отделилось от Балтики – таким образом появилась изолированная популяция тюленей (Медведев и др., 2000). Как любой вид или подвид с ограниченным ареалом, нерпы оказались весьма чувствительны к негативному воздействию. В результате охоты, которая велась на этих животных, и отстрела рыбаками тюленей, попавших в сети, численность ладожской кольчатой нерпы в XX веке резко сократилась (Филатов, 1990, Веревкин и др., 2006). Подвид был занесен в Красную книгу мира, Красную книгу России (Красная книга Российской Федерации, 2000) и Красную книгу Ленинградской области со статусом «уязвимый». Уничтожение ладожских тюленей было запрещено, и популяция начала постепенно восстанавливаться, однако процесс этот идет медленно. Ученые полагают, что сейчас в Ладоге обитает 5 500 – 7 000 особей (Труханова и др., 2012).

Для ладожской кольчатой нерпы в период, когда Ладога свободна ото льда, характерно образование релаксационных залежек, численность животных на которых может в некоторых случаях превышать 100 особей (Филатов, 1990). Одним из ключевых районов формирования залежек является Валаамский архипелаг, расположенный на севере озера (Агафонова и др., 2007).

В июне – июле 2020 года на малых островах Валаамского архипелага проводились российско-финские исследования, посвященные вопросам фотоидентификации ладожской кольчатой нерпы. В рамках этого проекта по побережью островов были установлены фотоловушки. Нам представилось интересным проанализировать фотографии с несколько иными целями – для анализа данных по размещению залежек нерпы, распределению животных на местах залегания и точной динамике численности животных на залежках.

Кольчатые нерпы, как и другие представители семейства настоящих тюленей, медленно передвигаются вне водной среды, неуверенно чувствуют себя на суше и случае опасности они сразу уходят в воду. Нами была выдвинута гипотеза: ладожские кольчатые нерпы будут отдавать предпочтение доступным для залегания зонам, максимально удаленным от береговой линии.

**Цель нашей работы** – изучить характер использования ладожской кольчатой нерпой побережья острова Восточный Сосновый для отдыха в год с высоким уровнем воды в Ладоге. **В задачи исследования входило:** 1) проанализировать характер использования ладожской нерпой разных участков побережья о. В. Сосновый летом 2020 года; 2) проанализировать время начала формирования залежек; 3) сравнить характер использования тюленями для залегания разных зон побережья на участках, где проводились наблюдения

## ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Для представителей многих видов семейства настоящих тюленей (Phocidae) вне периода размножения характерно периодическое пребывание на суше или на льду. Животные могут залегать как по одиночке, так и образовывать группы, численность особей в которых может достигать нескольких сотен (Крушинская, Лисицина, 1983). Причины формирования таких релаксационных залежек до конца не ясны. Отмечается, что во многих случаях на твердом субстрате лаастоногие защищены от морских хищников и получают существенные выгоды в плане терморегуляции (Белькович, Щекотков, 1990). Высказано также предположение, что сон вне воды предпочтительнее для тюленей, в связи с тем, что животным не приходится регулярно всплывать, чтобы вдохнуть воздух (Лямин и др., 2006).

У многих видов, в том числе – у кольчатой нерпы, массовые релаксационные залежки непостоянны как по составу, так и по месту размещения (Жеглов, 1973, Агафонова и др., 2003, Трухин, 2005). Между животными в таких группировках наблюдаются в основном агрессивные контакты, связанные с конкуренцией за место. Однако формирование временных групп на местах залежек в большинстве случаев не связано с ограниченным количеством мест, пригодных для выхода тюленей на сушу (Крушинская, Лисицина, 1983). Стремление находится на суше в непосредственной близости от представителей своего вида, несмотря на отсутствие социальных связей, очевидно, вызвано повышением при залегании группы животных вероятности обнаружения опасности и, соответственно, снижением времени, затрачиваемого каждой отдельной особью на осматривания (Трухин, 2005).

Максимальная численность ладожской кольчатой нерпы на залежках на островах Валаамского архипелага ежегодно отмечается в июне, когда суммарное количество животных может достигать 800 особей. Распределение залежек по островам и лудам вблизи них в значительной степени зависит от уровня воды в Ладожском озере. Данный показатель существенно колеблется в разные годы, и разница между минимальным и максимальным значениями составляет более 190 см. В годы, когда для животных доступны большие луды, удаленные от берега островов на сотни метров, нерпы как в шхерном районе, так и в районе архипелага, предпочитают выходить именно на них (Агафонова, Соколовская, 2018). При изменении уровня воды рисунок береговой линии меняется, в связи с чем в разные годы меняется и характер использования тюленями различных его участков. На размещение залежек и численность животных на них существенное влияние может оказывать погодный фактор: направление ветра и волны, высота волны, наличие осадков (Агафонова и др., 2003).

В бюджетах активности нерпы на залежках преобладает отдых, представленный сном или неподвижным лежанием. Вторым по частоте встречаемости видом поведения являются ориентировочные реакции. Действия из репертуара

комфортного поведения и другие виды активности занимают сравнительно немного времени. При малейшем признаке опасности (резкие звуки, непривычные запахи, проход плавсредств в непосредственной близости от залежки и т.д.) нерпы сразу же сходят в воду (Агафонова и др., 2007).

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Сбор данных для изучения характера использования ладожской кольчатой нерпой побережья острова В. Сосновый, входящего в состав Валаамского архипелага (рис. 1), камней и луд вблизи него проводилось с 12 июня по 1 июля 2020 года. Ежедневно наблюдатели 3 раза в течение дня (утром, около 8.00 – 9.00; днем – в период с 13.00 до 15.00; вечером – с 20.00 до 21.00) скрытно проходили вдоль побережья, фотографируя животных для сбора данных по программе фотоидентификации. По нашей просьбе они также отмечали на карте острова локальные участки, на которых тюлени выходили для отдыха, и количество животных на каждом таком участке. Всего обработаны результаты 38 учетов.

В четырех местах на побережье острова были установлены фотоловушки (рис. 2), которые в течение 19 суток делали снимки круглосуточно раз в 30 минут. Участки побережья, на которые были направлены разные фотоловушки, различались по своим характеристикам (рис. 3, рис. 4, рис. 5, рис. 6).

К настоящему моменту нами полностью обработаны данные трех фотоловушек (№1, №3 и №4). Количество обработанных фотографий составляет 4 104, прослежено формирование 26 залежек. Под конкретной залежкой мы понимаем сформировавшуюся «с нуля» группу животных, располагающихся на подводных или надводных камнях у побережья. Ситуация, когда все животные по каким-либо причинам сходили в воду, и в дальнейшем отсутствовали на данном участке более часа, считалась окончанием существования этой залежки.

Для изучения характера использования нерпами территории разных участков мы разделили каждый из них на зоны, в зависимости от степени удаленности их от берега и других характеристик (рис. 3, рис. 4, рис. 5, рис. 6). При анализе фотографий, для каждого временного среза, сделанного ловушкой, подсчитывали суммарное количество животных на залежке, учитывали число животных, находящихся в каждой зоне, для тюленей, залегающих на луде на участке 1, регистрировали число особей, расположившихся в каждом сегменте.

Для оценки потенциального влияния погодных условий на характер размещения залежек на острове

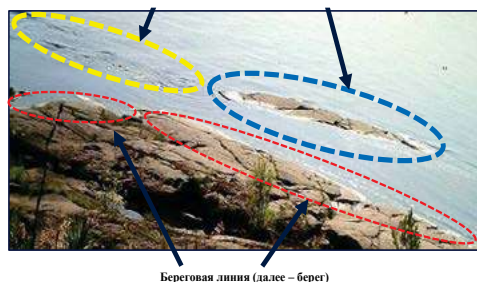
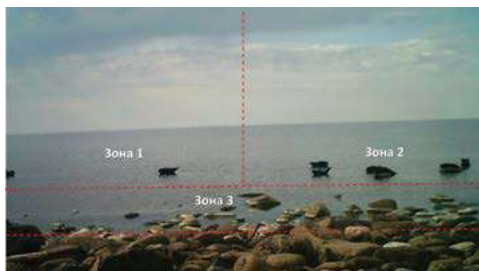


Рис. 3. Основные зоны, где потенциально могли выходить для отдыха тюлени, выделяемые на участке, снимаемом фотоловушкой №1

(Зоны: 1) группа подводных камней, расположенных в левой части участка на расстоянии от 4 до 8 метров от береговой линии; 2) луда (каменная плита, возвышающаяся над поверхностью воды), удаленная от берега на расстоянии от 3 до 4,5 метров (расстояние указано до ближайшей к берегу оконечности луды); 3) непосредственно побережье острова)



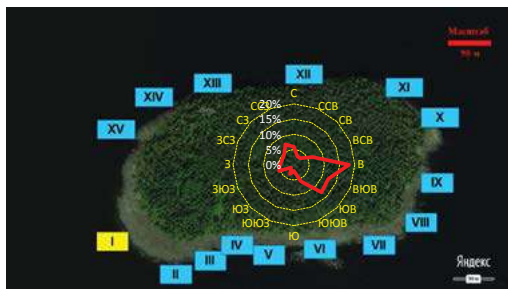
Рис. 4. Сегменты, выделяемые на луде на участке, снимаемом фотоловушкой №1



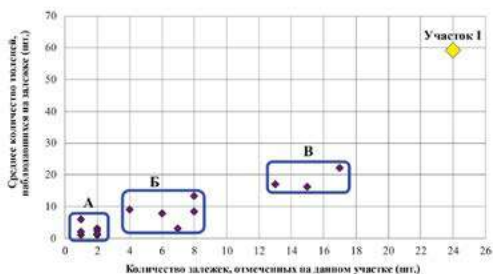
**Рис. 5. Основные зоны, где потенциально могли выходить для отдыха тюлени, выделяемые на участке, снимаемом фотоловушкай №3**  
(Зона 1 – три камня на удалении более 4 м от берега, на каждом из которых мог разместиться только один тюлень; Зона 2 – склоне подводных камней и плит на удалении более 3 м от берега в правой части участка; Зона 3 – валуны и плиты в прибрежной полосе (береговая линия и полоса шириной около 2 м вдоль него).



**Рис. 6. Основные зоны, где потенциально могли выходить для отдыха тюлени, выделяемые на участке, снимаемом фотоловушкай №4**  
(Зона 1 – более 10 м от береговой линии; Зона 2 – полоса на расстоянии от 4-5 до 10 м от береговой линии; Зона 3 – участок, существенно удаленный от основной береговой линии (более 10 м), но прилегающий к маленькому мысу; Зона 4 – полоса шириной около 4 – 5 м непосредственно вдоль береговой линии.)



**Рис. 7. Участки, на которых наблюдали в ходе учетов были отмечены залежки нерпы, и роза ветров в период проведения исследований** (на участке I была установлена фотоловушка №1)



**Рис. 8. Соотношение количества залежек, отмеченных на определенном участке, и средней численности нерпы на залежках на этом участке**  
А) места, где отмечались разовые и малочисленные залежки; Б) места, где нерпы выходили на сушу более регулярно, но их численность при этом была невелика;

в период исследований нами проанализированы метеоданные ([https://pr5.ru/Архив\\_погоды\\_на\\_Валааме](https://pr5.ru/Архив_погоды_на_Валааме)). Достоверность различий между долями определяли с помощью критерия Фишера, используя on-line калькулятор на сайте <https://www.psychol-ok.ru/statistics/fisher>.

### Благодарности

Автор глубоко признателен руководителю проекта «CoExist: к устойчивому существованию тюленей и человека» И.С. Трухановой за предоставленную возможность обработки данных фотоловушек и участникам проекта Е.Р. Галияхметовой и Ю.В. Козаковой, отмечавших по нашей просьбе в ходе учетов по побережью месторасположения залежек и число нерп на них.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Как показали данные ежедневных утренних, дневных и вечерних учетов залегающих тюленей, проводимых по всему побережью острова, залежки в июне – начале июля 2020 года наблюдались на 15 участках (рис.7), причем на разных местах залежки образовывались с различной частотой. Если сопоставить количество случаев, когда на определенном участке побережья были зарегистрированы залежки, и среднее количество животных на них (рис. 8), можно выделить: А) места, где отмечались разовые и малочисленные залежки; Б) места, где нерпы выходили на сушу более регулярно, но их численность при этом была невелика; В) участки, где залежки формировались сравнительно часто. Кроме того, выявлен участок, где залежки наблюдались практически ежедневно, и численность тюленей на них была максимальной (рис. 8) (участок I, где была установлена фотоловушка №1). Регулярное

формирование массовых залежек на данном участке связано, на наш взгляд, с особенностями погодных условий в июне – начале июля 2020 г. При сопоставлении местоположения этого участка на побережье с розой ветров (рис. 7) можно видеть, что данная часть острова большую часть времени была подветренной, т.е. была защищена от воздействия волн, препятствующего формированию залежек.

Подавляющее большинство залежек на острове начинало формироваться в вечерние, ночные или ранние утренние часы – в период с 19.00 до 5.00 (рис. 9). При этом можно выделить два основных пика – начало ночи и раннее утро. Таким образом, можно заключить, что ладожские тюлени преимущественно приходят на залежки в определенный временной промежуток, что противоречит заключению Л.Н. Дмитриевой (2000) о том, что на залежках ладожской кольчатой нерпы отсутствует выраженная суточная динамика численности особей. Скорее всего, высказанная ей точка зрения объясняется отсутствием возможности проводить наблюдения в ночные часы. В то же время, следует отметить, что в течение дня возможно присоединение новых особей к уже залегающим на камнях животным, иногда – в сравнительно большом количестве.

Нами было зарегистрировано так же 2 случая, когда животные начали выходить на сушу в середине дня. Очевидно формирование этих залежек в «нехарактерное» время связано с тем, что ему предшествовала штормовая погода, и тюлени начали выходить сразу же, как только волны улеглись.

Как уже отмечалось, на используемом тюлениами для выхода на сушу для отдыха участке фотоловушки №1 группы залегающих тюленей отмечались регулярно. Если сравнивать долю животных, выбравших для отдыха различные зоны изучаемого участка побережья, можно видеть, что тюлени крайне редко выходили непосредственно на береговую линию (рис. 10). Что касается удаленных от береговой линии зон – луды и группы подводных камней, на первый взгляд, кажется, что животные используют разные сегменты с примерно равной частотой. Однако если рассматривать соотношение животных, выходящих на камни и на луду на разных стадиях формирования залежки, становится ясно, что тюлени, безусловно, предпочитают залегать на отдельных камнях (рис. 11). Первые часы с момента появления на месте будущей залежки нерп, пока суммарное количество животных на залежке невелико, в зоне камней располагается достоверно больше зверей, чем на луде (различия достоверны, критерий Фишера,  $p < 0,01$ ). Однако по мере увеличения числа тюленей на залежке доля особей, залегающих на камнях

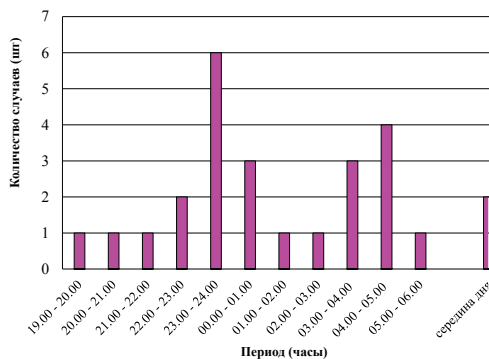


Рис. 9. Количество залежек, начало формирования которых приходится на разные временные периоды

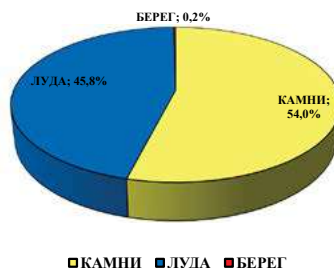


Рис. 10. Соотношение тюленей, отмеченных залегающими в зоне подводных камней, на луде и непосредственно на берегу острова на участке фотоловушки №1 за весь период наблюдений

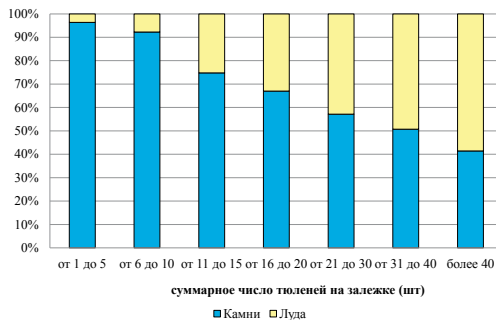


Рис. 11. Соотношение тюленей, располагающихся на камнях и на луде на участках фотоловушки №1 при разном суммарном количестве животных на залежке



Рис. 12. Соотношение количества тюленей, использовавших для отдыха разные



Рис. 13. Соотношение тюленей, отмеченных залегающими в зоне подводных камней, на удалении от берега (зоны 1 и 2) и непосредственно вдоль берега острова (зона 3) на участке фотоловушки №3 за весь период наблюдений

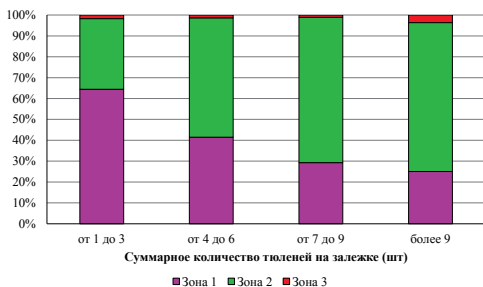


Рис. 14. Соотношение тюленей, располагающихся в разных зонах на участке фотоловушки №3 при разном суммарном количестве животных на залежке

и луде сначала сравнивается, а затем большинство животных наблюдается на луде. Очевидно, что пока нерп на месте залежки мало, практически все они выходят на камни, но по мере увеличения численности и заполнения потенциально доступных камней, тюлени всё в большей степени используют для отдыха гораздо более вместительную луду.

Территорию луды нерпы также используют неравномерно. Нами не отмечены случаи выхода животных в середину луды, звери размещались только на её периферии, причем практически всегда лежали в один ряд. Исключение составляет зона окраин, где зверьки иногда ложились плотными группами. Характерно, что в центральной зоне со стороны острова, отделенной от береговой линии узким проливом, тюлени залежали крайне редко (рис. 12). Доля отмеченных здесь животных достоверно ниже, чем на окраине луды и на части луды, обращенной к озеру (различия достоверны, критерий Фишера,  $p < 0,01$ ). Выход зверьков в этом сегменте луды наблюдался только в тех случаях, когда численность нерп была максимальной, то есть другие места были уже заняты.

На участке, снимаемом фотоловушкой №3, тюлени практически не использовали для выхода на сушу камни в прибрежной полосе и непосредственно береговую линию, предпочитая удаленные от побережья камни и плиты (рис. 13). Залегающие в прибрежной зоне (зона №3) нерпы были отмечены только в период усиления ветра, сопровождавшегося появлением волны. В этих условиях произошло переформирование залежки, и часть зверей, располагавшихся в зонах 1 и 2, сошли в воду и, очевидно, вновь вышли уже на защищенные от волны прибрежные валуны. При формировании залежки

«с нуля» нерпы на первых этапах выходят преимущественно на отдельно расположенные камни в зоне 1 (рис. 14). Учитывая, что в этой зоне могут разместиться всего три животных, при повышении численности животных на залежке большинство тюленей регистрируется на камнях и плитах в зоне 2.

На участке фотоловушки №4 нерпы тоже практически никогда не залегали в прибрежной полосе и на берегу (зона 4) (рис. 15), несмотря на то что в этой зоне было большое количество камней, потенциально пригодных для выхода животных. Доля нерп, использовавших для залегания максимально удаленную от побережья острова зону 1, достоверно выше, чем доля зверей, располагавшихся в других зонах этого участка (критерий Фишера,  $p < 0,01$ ). Предпочтение зоны 1 прослеживается и в том случае, если рассматривать процесс формирования залежки. На первых этапах, пока суммарное количество нерп не превышает пяти, более 90% животных было зафиксировано именно в зоне 1 (рис. 16). Максимальная вместимость камней в этой зоне, по-видимому, составляет 15 нерп, так как мы ни разу не отмечали здесь большего количества животных. Характерно, что по мере увеличения количества тюленей на залежке, доля залегающих в зоне 1 снижается за счет более активного использования других зон, удаленных от берега (зоны 2 и 3).

Таким образом, можно видеть, что на всех трех участках, где проводилось регулярное фотографирование залежек с помощью фотоловушек, ладожские кольчатые нерпы отдавали предпочтение удаленным от побережья зонам и практически не использовали непосредственно береговую линию (рис. 10, рис. 13, рис. 15), что подтверждает нашу гипотезу. При этом животные в первую очередь выбирали отдельно расположенные камни со сравнительно небольшой вместимостью, которые окружены водой со всех сторон. На наш взгляд, этот выбор связан с тем, что с таких камней животные могут максимально быстро и без затруднений сойти в воду в случае тревоги. Предположение о предпочтении сегментов залежки, с которых можно свободно уйти в воду, подтверждается и при анализе характера использования территории луды на участке фотоловушки №1 (рис. 12). Животные явно избегали выхода на сушу с той стороны луды, которая была отделена от берега неглубоким «проливом». Интересно, что для обыкновенного тюленя и ларги также отмечены предпочтения в выборе мест обитания при использовании залежек, связанные с удаленностью от берега и недоступностью для хищников, защитой от экспозиции волн, возможностью быстро покинуть залежку (Жеглов, 1973; Неведомская, 2007).

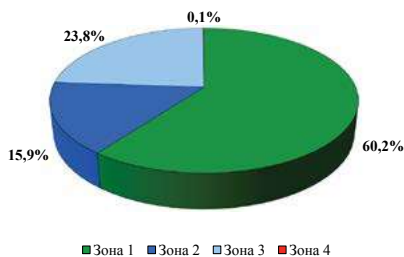


Рис. 15. Соотношение тюленей, отмеченных залегающими в разных зонах на участке фотоловушки №4 за весь период наблюдений

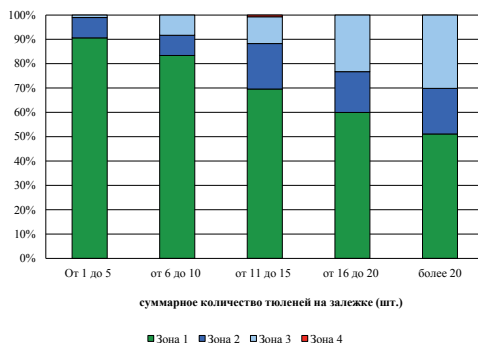


Рис. 16. Соотношение тюленей, располагающихся в разных зонах на участке фотоловушки №4 при разном суммарном количестве животных на залежке



## ВЫВОДЫ

1. В июне 2020 года ладожские кольчатые нерпы с разной частотой залегали на 15 участках побережья В. Соснового острова. Наиболее массовые залежки регулярно отмечались на участке с той стороны острова, которая основную часть времени была подветренной
2. Залежки ладожской кольчатой нерпы в районе исследований преимущественно начинают формироваться в вечерние, ночные или ранние утренние часы
3. На находившихся под наблюдением участках побережья тюлени предпочитают выходить в удаленных от береговой линии зонах, практически не используя для отдыха непосредственно берег острова
4. На начальных этапах формирования залежки животные достоверно чаще выходят на окруженные со всех сторон водой камни. Остальные зоны заполняются, когда суммарная численность животных на залежке повышается и камни в предпочитаемой зоне оказываются занятыми
5. Используя для отдыха луду на участке №1, нерпы предпочитают размещаться на её крайних сегментах или со стороны озера, тогда как на обращенную к острову сторону зверьки выходят достоверно реже

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агафонова Е.В., Соколовская М.В., Шахназарова В.Ю. Летние залежки ладожской кольчатой нерпы // Динамика популяций охотничьих животных Северной Европы. – Петрозаводск. – 2003. – с. 11-15.
2. Агафонова Е.В., Веревкин М.В., Сагитов Р.А., Сипиля Т., Соколовская М.В., Шахназарова В.Ю. Кольчатая нерпа в Ладогe и на островах Валаамского архипелага. – Vammalan Kirjain Oy – 2007. – 61с.
3. Агафонова Е.В., Соколовская М.В. Особенности размещения летних залежек ладожской кольчатой нерпы в шхерном районе и на островах Валаамского архипелага // Динамика популяций охотничьих животных Северной Европы. – Петрозаводск. – 2018. – с. 6 – 7
4. Белькович В.М., Щекотков М.Н. Поведение и биоакустика ластоногих в естественной среде. – М. – 1990. – 156 с.
5. Веревкин М.В., Медведев Н.В., Сипиля Т. Гибель ладожской нерпы (*Phoca hispida ladogensis*) в прилогах // Морские млекопитающие Голарктики 2006: сборник научных трудов. – СПб. – 2006. – с.130-133.
6. Дмитриева Л.Н. Сравнительный анализ некоторых черт экологии балтийской и ладожской кольчатых нерп // Магистерская диссертация. СПбГУ, биолого-почвенный факультет. – СПб. – 2000. – 80 с.
7. Желлов В.А., К вопросу о сезонном распределении и поведении балтийского серого тюленя // Труды АтлантНИРО вып.51. – Калининград. – 1973. – с.150-160.
8. Красная книга Российской Федерации. В 2т. Т.1 «Животные» / под ред. В.И. Данилов-Данильяна [и др.]. – М.: АСТ, Астрель. – 2000. – 863с.
9. Крушинская Н.Л., Лисицина Т.Ю. Поведение морских млекопитающих. – М.,: Наука. – 1983 – 336 с.
10. Лямин О.И., Мухаметов Л.М., Зигель Д.М. Поведенческие и физиологические адаптации водных и полуводных млекопитающих к необходимости спать в водной среде // Морские млекопитающие Голарктики 2006: сборник научных трудов. – СПб. – 2006. – с. 334-337
11. Медведев Н.В., Сипиля Т., Кунасанта М., Хюваринен Х. Ладожская нерпа // Инвентаризация и изучение биологического разнообразия Северного Приладожья. – Петрозаводск – 2000. – с.325-332.
12. Неведомская И.А. Морские млекопитающие Курильских островов и их охрана // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Биолого-почвенный институт ДВО РАН. – Владивосток. – 2007. – 22с.

13. Труханова И.С., Сагитов Р.А., Вережкин М.В., Алексеев В.А., Андриевская Е.М. Ладожская кольчатая нерпа и рыбный промысел: почему возник конфликт? // Общество, Среда, Развитие. Астерион. - 2012. - №2(23). - с. 232-238.
14. Трухин А.М. Ларга. - Владивосток: «Дальнаука» - 2005 - с. 5-105.
15. Филатов И.Е. Ладожская кольчатая нерпа // Редкие и исчезающие виды млекопитающих СССР. - М.: Наука - 1990. - С.57-64.

## РЕЦЕНЗИЯ НА РАБОТУ

### «ЗАЛЁЖКИ ЛАДОЖСКОЙ КОЛЬЧАТОЙ НЕРПЫ (*PUSA HISPIDA LADOGENSIS*) НА ВОСТОЧНОМ СОСНОВОМ ОСТРОВЕ (ВАЛААМСКИЙ АРХИПЕЛАГ)»

Представленная работа отвечает формальным требованиям Конкурса им. В. И. Вернадского. Работа выполнена на основании оригинальных исследований, содержит 23 литературных источника, проиллюстрирована 19 рисунками и графиками. Исследование посвящено временным залежкам Ладожской кольчатой нерпы на Валаамском архипелаге. Работа содержит все необходимые разделы, обширный литературный обзор о биологии кольчатой нерпы, грамотно сформулированные цель и задачи.

Материалы и методы написаны полно, автор обработал внушительный массив данных, на основании которых получил интересные результаты о формировании и расформировании временных залежек, использовании доступных территорий нерпами. Кроме подробного описания факторов, влияющих на поведение нерп, автору удалось зафиксировать выраженную суточную динамику формирования залежек, что не отмечалось ранее для кольчатых нерп. Результаты сопровождаются большим количеством иллюстративного материала, содержащим схемы, графики и фотографии, что помогает погрузиться в материал работы. Выводы сформулированы четко, представляют собой краткие умозаключения на основе анализа полученных результатов, соответствуют задачам. Работа хорошо структурирована, написана ясно и вызывает несомненный интерес к изучаемой теме.

Хочется пожелать автору успехов в дальнейших исследованиях.

С уважением, рецензент Калинин Егор Дмитриевич

Дата написания рецензии: 21.02.2021

# ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МОЛОДЫХ ОСОБЕЙ ГЕККОНОВ *HEMIDACTYLUS TRIEDRUS* (DAUDIN, 1802) ИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ГРУППЫ «HOUSE GECKO»

**Год:** 2021

**Авторы работы:** Лощилова Анастасия Айдаровна (17 лет), Булаковская Наталия Евгеньевна (17 лет)

**Руководители:** Игорь Леонидович Окштейн, Сергей Менделевич Глаголев

**Организация:** Московская гимназия на Юго-Западе №1543

**Город:** МОСКВА

*Hemidactylus triedrurus* – хорошо изученный эндемик Индии, обитающий в штатах Карнатака, Андхра Прадеш, Тамилнад, Керала и на острове Шри-Ланка. Часть видов пресмыкающихся из семейства *Gekkonidae* условно объединены в экологическую группу «house gecko». Все виды этой группы обитают в зонах с тропическим или субтропическим климатом, при этом большинство ее представителей предпочитают природным местообитаниям антропогенные, в том числе населенные пункты. Гекконы из группы «house gecko» – преимущественно ночные животные.

Несмотря на широкое распространение и взаимодействие с человеком, поведение гекконов *H. triedrurus* практически не изучено. Особенно мало внимания уделяется поведению молодых особей.

Многими авторами было описано более 50 поведенческих актов (ПА), используемых гекконами при социальных взаимодействиях. Исследования поведения самцов *H. triedrurus* при парных ссаживаниях позволили выделить некоторые закономерности ПА (Окштейн И., Галкина П. и др., 2019). В ситуации социального взаимодействия самцы *H. triedrurus* проявляют следующие демонстрации: движения хвоста (CN, CT), выгибание спины (ABD), поднятие тела над субстратом (BU), раздувание туловища (DAB), движения языка (TG, TF, TS, TA), стойка на выпрямленных ногах с выгнутой спиной (ABD), звуковой сигнал – крик (V). Они проявляются в разной степени у победителей и проигравших в рамках взаимодействия и, предположительно, показывают агрессивное поведение гекконов. Авторы выявили, что молодые половозрелые и неполовозрелые самцы *H. triedrurus* конфликтуют между собой и с крупными самцами, однако последние не наносят им повреждений, в то время как конфликт крупных самцов между собой заканчивается повреждениями кожи.

В литературе имеются разночтения по поводу того, что считать началом и концом ПА, совершаемых гекконами. Мордвинкин Д. (Мордвинкин Д., 2008) предлагает считать началом ПА любое действие геккона, окончанием ПА – отсутствие взаимодействий особей более 6 мин. Кислов В. (Окштейн И., Кислов В., 2019), изучая исключительно агонистическое поведение гекконов, говорит о начале ПА только как о совместном взаимодействии гекконов. Взаимодействия бывают разной степени напряженности, а также разной длительности, и в зависимости от этих характеристик поведение участвующих гекконов сильно изменяется.

В рамках работы были выбраны для изучения 2 возрастные группы гекконов из экологической группы «house gecko» *H. triedrurus*: молодые особи весом от 0,3 до 1

грамма, подростки особи весом от 1 до 6 грамм (у более подростки особей начинает проявляться половое поведение и происходит изменение окраски).

Изучение поведенческого спектра молодых особей гекконов *H. triedrus* при внутривидовых взаимодействиях ранее не проводилось, что и является целью данного исследования.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи: проанализировать характер наиболее частых взаимодействий и соотнести их с представлением о доминантном, субдоминантном и мирном (лишенном разделения на доминантное и субдоминантное) поведении; выяснить основные характеристики ПА, частоту проявления определенных типов поведения и их возможную взаимосвязь; выявить степень агрессивности молодых особей по сравнению с более взрослыми особями и молодыми особями других видов; проанализировать взаимодействие молодых особей гекконов, находящихся в террариумах разных размеров (малый, средний, большой); проанализировать взаимодействие молодых особей гекконов, посаженных в террариум в разном количестве; сравнить качество и количество взаимодействий молодых особей с исследованиями взаимодействий подростки особей (весом более 1 г).

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В работе изучались молодые особи *H. triedrus* массой от 0,3 до 1 грамма. Они внешне несколько отличаются от взрослой особи: имеют более четкие и яркие черные полосы поперек тела и не имеют ярко выраженных окаймлений из белых точек вокруг полос. Голова у них непропорционально большая относительно размеров тела. Эта группа гекконов стала основной для исследования: когда гекконы вырастали, они заменялись на новых более молодых. Группа гекконов весом более 1 грамма исследовалась дополнительно. Подростки особи *H. triedrus* имеют размеры до 6 см в длину, светлое брюхо и поперечные черные полосы на светло-коричневой спине, также на коже спины и хвоста имеются маленькие бугорки.

После выведения из яиц и извлечения гекконов из инкубатора они саживались в общий террариум, где находились в течение несколько дней до распределения на контрольные группы для высаживания в экспериментальные террариумы. Чтобы была возможность отличить гекконов друг от друга они были помечены номерами на головах, нанесенными перманентным маркером и обновляемыми после каждой линьки определенного геккона.

Съемки проводились в террариумах трех типов: маленьких (для совсем молодых особей, форма террариума – призма с трапецией в основании, передняя грань 20(высота)х20 см, боковая 20х8 см, задняя 20х12,5 см), средних (для подростки особей, передняя стенка 30х30 см, задняя 20х30 см, боковые 11х30 см) и большом (для групповых ссаживаний, 76х10х43,5(высота) см). Гекконы помещались в них по парам, по три особи или большими группами (4-11 особей). Террариумы были сделаны вручную из стекла, скрепленного силиконовым герметиком. Одна из стенок прозрачная, остальные покрыты слоем песка, приклеенного герметиком. На дно насыпан слой песка 1-1,5 см. По задней стенке террариума проложен термошнур TERRAZONE 80W (температура в террариуме постоянно была около 26-28 °С в холодном углу и 35-38 °С в месте прогрева над термошнуром), в период съемок террариумы были освещены лампами накаливания 40 Вт с расстояния

около 0,3-0,5 м. Все террариумы были оборудованы кормушками, поилками и небольшими ёмкостями с минеральной подкормкой – мелко растёртой яичной скорлупой. В качестве корма для молодняка использовались личинки бурого мучного хрущака *Alphitobius diaperinus*, подросшие особи переводились на личинок среднего мучного хрущака *Tenebrio molitor*. Ход ссаживания записывался на цифровую камеру Sony HDR-CX405, поставленную на штатив.

Всего в эксперименте участвовало 66 гекконов. Так как гекконы из экологической группы «house gecko» являются преимущественно ночными животными, ведут сумеречно-ночной и скрытный образ жизни и проявляют наибольшую активность в темное время суток, видеосъёмка велась в ночное время. Видеозаписи проводились в период с 23.01.2020 по 25.06.2020, было снято 1520 записей, включавших в себя примерно 1431 час, 92 ночи, в 6 из которых был снят большой террариум.

Полученные записи сначала просматривались на пример взаимодействий, и, если они имелись, фиксировалось время взаимодействия и его короткое описание. В настоящей работе мы считали, что взаимодействие начинается, когда один из гекконов либо прямо подходит к другому, либо начинает следить за ним (поворачивает голову в сторону партнёра при его перемещении): WT либо WAT. Взаимодействие считалось законченным, когда гекконы переставали реагировать на действия друг друга. Для каждой секунды взаимодействия определялся выполняемый в этот момент поведенческий акт (ПА) у данного геккона, далее эта информация сводилась в таблицу Excel для последующей статистической обработки. Список ПА взят из работы Мордвинкина Д. и Окштейна И. (2008) и содержит ряд дополнений (выделены жирным шрифтом) (Приложение, табл. 1).

Проигравшими во взаимодействиях считались те гекконы, которые в конце взаимодействия уходили от соперника (RET, WF). Соответственно, их противники считались победителями (и хотя бы короткое время оставались на месте по окончании взаимодействия). Если же подобных паттернов поведения не наблюдалось, то взаимодействия считались мирными.

Для статистических сравнений вычислялся процент времени (далее ПВ), занимаемого данным ПА в течение всего взаимодействия у победителей и проигравших. Сравнение различных выборок проводилось с помощью парного критерия Вилкоксона и теста Манна-Уитни.

Критерий Вилкоксона для сопряжённых пар – непараметрический статистический тест (критерий), используемый для проверки различий между двумя выборками парных измерений по уровню какого-либо количественного признака, измеренного в непрерывной или в порядковой шкале. Данный критерий позволяет установить выраженность изменений, то есть способен определить, является ли сдвиг показателей в одном направлении более интенсивным, чем в другом. Суть метода состоит в том, что сопоставляются абсолютные величины выраженности сдвигов в том или ином направлении. Для этого сначала все абсолютные величины сдвигов ранжируются, а потом суммируются ранги. Если сдвиги в ту или иную сторону происходят случайно, то и суммы их рангов окажутся примерно равны. Если же интенсивность сдвигов в одну сторону больше, то сумма рангов абсолютных значений сдвигов в противоположную сторону будет значительно ниже, чем это могло бы быть при случайных изменениях.

Минимальное значение величины:  $W = n(n+1) / 2$ , где  $n$  – объём второй выборки. Максимальное значение величины:  $W = n(n+1) / 2 + mn$ , где  $n$  – объём второй выборки,  $m$  – объём первой выборки.

U-критерий Манна-Уитни – статистический критерий, используемый для оценки различий между двумя независимыми выборками по уровню какого-либо признака, измеренного количественно. Данный непараметрический критерий позволяет определить, достаточно ли мала зона перекрещивающихся значений между двумя рядами (ранжированным рядом значений параметра в первой выборке и таким же во второй выборке). Чем меньше значение критерия, тем вероятнее, что различия между значениями параметра в выборках достоверны.

Данный критерий можно вычислить следующим образом:

$$U_x = mn - R_x + n(n+1)/2,$$

$$U_y = mn - R_y + m(m+1)/2,$$

$$R_x + R_y = mn,$$

$n$  – объём выборки  $X$ ,

$m$  – объём выборки  $Y$ ,

$R_x$  и  $R_y$  – суммы рангов для  $X$  и  $Y$  в объединённом ряду.

В качестве значения критерия берётся наименьшее из  $U_x$  и  $U_y$ . Чем больше различие, тем меньше значение  $U$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ

1. Все гекконы были разделены нами на три группы: доминанты (обычно более крупные особи, занимающие положение около кормушки или нагревательного шнура и отгоняющие второго геккона), субдоминанты (обычно более мелкие особи, занимающие положение за поилкой или под кормушкой, убегающие от более крупной особи, которая редко подпускает их к еде) и мирные (размер не принципиален, имеют одинаковый доступ к еде, не отстают в ходе взаимодействий, и обычно игнорируют друг друга). Взаимодействия бывают +- (один геккон проявляет агрессию, другой отступает в 63,1% от всех взаимодействий,  $n=161$ ), ++ (оба геккона проявляют агрессию в 14,9% от всех взаимодействий), -- (гекконы не проявляют агрессию, взаимодействие считается мирным в 11% от всех взаимодействий) и +0 (один геккон проявляет агрессию, а другой на это никак не реагирует в 11% от всех взаимодействий);

2. Для молодняка *H. triedrus* были также составлены схемы типичного поведения во время агонистических взаимодействий, отдельно для победителей и проигравших (Приложение, рис. 1-4);

3. Были составлены схемы по среднестатистическому результату отдельно для победителей и проигравших для молодняка *H. triedrus* (Приложение, рис. 3);

4. Выяснили, что в скоплениях (большой террариум с небольшим количеством особей на единицу площади) практически отсутствуют доминанты и субдоминанты. Обычно здесь гекконы собирались в скопления, где большинство взаимодействий непреднамеренные. Намеренные взаимодействия по большей части мирные. Но при этом мы анализируем +- взаимодействия (когда один геккон подходит к другому, используя какой-либо ПА, а другой отступает) в большом террариуме, не анализируя часть мирных взаимодействий, так как не

можем достоверно определить, что является в данном случае намеренно мирным взаимодействием, а что непреднамеренным сталкиванием;

5. Выявили, что у молодняка *H. triedrus* отсутствует ВТЕ (у взрослых особей обычно при этом ПА один геккон травмирует другого);

6. Так же редко встречается STR, у молодняка других видов и взрослых особей этот ПА встречается в половине от всех взаимодействий (Окштейн И., Галкина П., 2018; Кислов В., 2019);

7. В отличие от молодняка других видов и взрослых особей у победившей особи практически не встречается ABD;

8. Не обнаружено статистических различий между поведением молодняка и подростов особей, однако у последних появляются элементы ухаживания самцов за самками, начиная с массы около 2 г;

9. Выяснили, что 71% времени всех взаимодействий происходит между самцами и самками, 25% – между двумя самцами и 4% – между двумя самками;

10. Расширили список ПА (выделено в Приложении табл. 1 жирным шрифтом).

В целом можно сделать вывод, что молодняк *H. triedrus* менее агрессивен, чем взрослые особи и молодняк других видов. Увеличение W, WO и TF, возможно, заменяет WAT и WT для варианта ограниченного пространства. К – ритуализованная замена RET. Повышенная подвижность победителей в «трапециях», вероятно, является реакцией на недостаток места, не позволяющий прогнать проигравшего на достаточное расстояние. Можно предположить, что RET используется как целенаправленный ПА, позволяющий удалиться от доминанта на достаточное расстояние. А К – демонстрация, заменяющая RET при недостатке места (Приложение, табл. 2-5).

## ОБСУЖДЕНИЕ

Как правило, доминант обычно победитель, а субдоминант – проигравший, в то время как «мирная» особь является победителем в одних взаимодействиях и проигравшим в других, при этом количество выигранных и проигранных взаимодействий примерно одинаковое. Проигравшие гекконы во время агонистических взаимодействий проявляют меньшую активность, чем победители. Частота наблюдения поведенческого акта 0 у победивших гекконов выше, нежели у проигравших. Также для проигравших гекконов свойственны такие ПА, как К и RET. Частота таких ПА, как WT и TF, напротив, достоверно выше у гекконов-победителей (табл.2, 3). ВТЕ во взаимодействиях у молодняка *H. triedrus* не наблюдался совсем, так же увеличено количество TF относительно взрослых особей и молодняка других видов.

Внутри группы молодняка не всегда можно чётко проследить доминантность. Либо доминантность в паре бывает выражена (в 85,5% от всех взаимодействий, n=107), либо же особи не взаимодействуют или в разных взаимодействиях могут проявлять доминантность разные гекконы (в 14,5% от всех взаимодействий). Мы так же выяснили, что в 87,9% от всех взаимодействий доминант выигрывает, а в 12,1% – проигрывает.

У нас была выдвинута гипотеза, что субдоминант может «учиться» доминантности у доминирующего геккона. Однако, она не подтвердилась при проведении различных комбинаций пересадок гекконов. При перетасовке пар (10 раз)

между собой доминант определялся заново. В этом эксперименте процент смертности был выше, чем обычно, полностью выжившая пара только одна. До гибели успели снять еще одну пару гекконов, но у них были только ++ взаимодействия.

Гекконы в большом террариуме образовывали скопление в районе кормушки и поилки, поэтому сформировалось впечатление, что при большом количестве особей взаимодействия чаще происходят не преднамеренно, из-за образовавшейся толпы, перемещаясь в которой невозможно избежать столкновений. В трапециях же большинство взаимодействий намеренные хотя бы с одной из сторон, так как случайные взаимодействия минимизированы большим количеством площади на маленькое число гекконов.

У подросших особей нами было замечено начало полового поведения: более медленное, как бы «осторожное» ТФ, так же отсутствуют рывки L при взаимодействиях самцов и самок. Подросшие самцы же при попарном содержании более агрессивны (ВІТЕ  $1,5 \pm 4,9$  % от всех взаимодействий, в то время как у молодняка 0) (Окштейн И., Галкина П. и др., 2019; наст. работа). При этом нужно отметить, что в вышеуказанном исследовании проводились попарные кратковременные ссаживания, при нашем же исследовании молодняк все время проживал совместно, что обусловило привыкание друг к другу и могло способствовать более мирным отношениям. Так же на одной из видеозаписей нами было замечено ухаживание самца за самкой (кружение вокруг на протяжении большей части видеозаписи, ТФ в районе клоаки самки). У более молодых особей поведение самцов и самок симметрично: пары самец-самка, самец-самец, самка-самка взаимодействуют по одинаковой схеме без признаков полового и выраженного агрессивного поведения, которое возможно определено большей возможностью выживания при бесконфликтном сосуществовании в группе до момента начала возрастных изменений.

Из табл.6 можно так же сделать вывод, что у молодняка *Hemidactylus triedrus* присутствуют всевозможные демонстрации, но при этом совершенно отсутствуют ВІТЕ и драки (следовательно и повреждения, обычно получаемые при драках) в отличие от взрослых особей и большей части молодняка других видов (у взрослых самцов ВІТЕ служит основным источником повреждений). По таблице можно заметить, что молодняку гекконов вообще не свойственно наносить повреждения друг другу, это больше характеризует взрослых особей. Так же было замечено, что у взрослых особей мелких видов богаче репертуар ПА, чем у взрослых особей крупных видов (Окштейн И., Галкина П., 2019). Возможно это обусловлено тем, что им нужно снизить количество драк, чтобы повысить выживаемость и так мелких, следовательно менее живучих особей. В настоящей работе получается, что и у молодняка *H. triedrus* репертуар богаче, чем у взрослых самцов и самок этого вида (Приложение, табл. 6).

При проведении эксперимента с недостатком пищи, в котором гекконы кормились в два раза реже, значительных отличий в их поведении обнаружено не было.

## БЛАГОДАРНОСТИ

Мы благодарим наших научных руководителей Игоря Леонидовича Окштейна и Сергея Менделевича Глаголева. Благодарим Анастасию Ивановну Танкову и Алину Артуровну Корнееву за помощь в уходе за гекконами.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

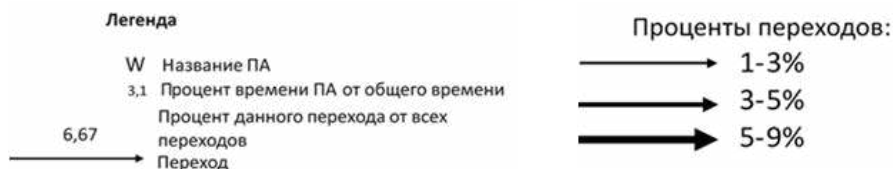
1. Галкина П. Поведение средиземноморского геккона *Mediodactylus kotschyi* при парном взаимодействии // Электронный ресурс: <http://www.bioclass.ru/files/def18/galkina.pdf>. 2018.
2. Зайцев И., Ким Д.О. «Ревность» полупалого геккона *Hemidactylus triedrus* (Daudin, 1802) // Электронный ресурс: <http://www.bioclass.ru/files/def19/dinon.pdf>. 2019.
3. Кислов В. Взаимодействия молодых особей трёх видов гекконов из экологической группы «house gecko» // Электронный ресурс: <http://www.bioclass.ru/files/def19/kislov.pdf>. 2019.
4. Мордвинкин Д. Ю. Поведение самцов толстопалого геккона *Pachydactylus turneri* при парных взаимодействиях // Вопросы герпетологии. Материалы Третьего съезда Герпетологического общества им. А.М. Никольского. СПб. 2008. С. 308-313.
5. Окштейн И.Л., Галкина П.А., Власова Д.М., Сангатулова Т.Р. Поведение самцов трёх видов гекконов при парных ссаживаниях // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. Пензенский государственный университет. 2019. № 2 (26). С. 137-149.
6. Шульга О. Конкурентные отношения внутри искусственной группы *Lepidodactylus lugubris* (Dumeril&Bibron, 1836) // Электронный ресурс: <http://www.bioclass.ru/files/def19/shulga.pdf>. 2019.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Табл.1. Список поведенческих актов (ПА)

Поведенческий акт	Обозначение
Отдых	0
стойка на выпрямленных ногах с выгнутой спиной	ABD
поза с приподнятой передней частью тела и опущенным к субстрату тазом	ABF
ходьба в позе ABF	ABG
подергивание в позе ABD	ABK
ходьба в позе ABD	ABW
продолжительный укус (укусил и держит)	BITE
поднимание/опускание тела над субстратом	BU/BD
частое взмахивание хвоста в горизонтальном направлении	CN
частое взмахивание из стороны в сторону поднятым вверх хвостом	CP
дрожание хвоста	CQ
медленное вращение поднятого хвоста	CR
вращение с дрожанием хвоста	CRT
движение хвостом из стороны в сторону	CT
поднимание хвоста	CU
геккон пьёт	D
раздувание туловища	DAB
копание одной лапой	DG
геккон ставит метку (прикрепление экскрементов к поверхности стенок и пола)	E
раздувание горла	ET
припадание на передние ноги	FBD
перестановка лапы	FF
геккон жуёт	G
толкание головой другого геккона	HA
качание головой в горизонтальной плоскости	HF
поворот головы	HT/HU/HD/HR

кивание головой (вверх-вниз)	HUD
прыжок	J
продольное подёргивание тела	K
выпад (рывок телом вперёд без перестановки лап)	L
отпрыгивание от нападающего геккона	LEAP
открытие рта	MO
очень быстрое отступление («паника»)	PAN
отталкивание хвостом другого геккона	PT
отступление, уход	RET
круговой поворот на месте (от 90 <sup>0</sup> , если меньше - W)	ROUND
поиск выхода из террариума (несколько последовательных тычков головой в стекло)	SF
отталкивание ногой другого геккона	SL
один прыжок на другого геккона (с коротким укусом или без)	STR
пробование языком воздуха	TA
трогание языком другого геккона	TF
трогание языком субстрата	TG
частые взмахи поднятым кончиком хвоста	TH
вылизывание глаз, морды или других участков тела	TS
крик (обычно с продольным подергиванием тела)	V
ходьба в неопределенном направлении	W
поворачивание головы (слежение) за другим гекконом	WAT
геккон пятится	WB
перемещение от другого геккона	WF
хождение по другому геккону	WO
перемещение к другому геккону	WT
касание головой другого геккона	Y



### ПОВЕДЕНИЕ ГЕККОНОВ-ПОБЕДИТЕЛЕЙ

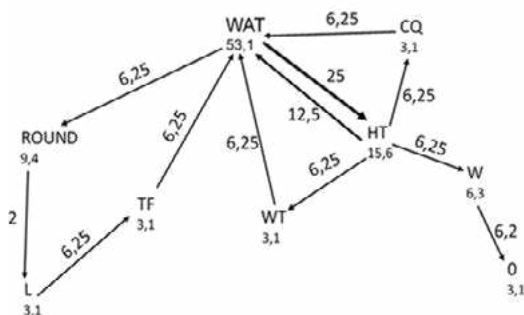


Рис.1. Схема типичного поведения гекконов-победителей вида *Hemidactylus triedrus*

### ПОВЕДЕНИЕ ПРОИГРАВШИХ ГЕККОНОВ

Проигравшие

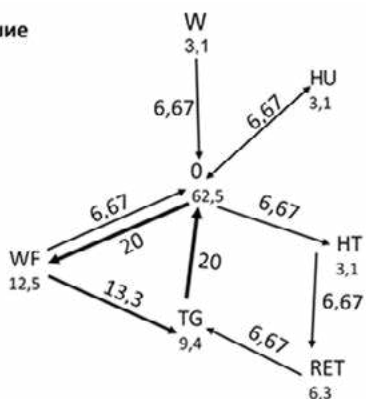


Рис.2. Схема типичного поведения проигравших гекконов вида *Hemidactylus triedrus*

### СРЕДНЕСТАТИСТИЧЕСКИЙ РЕЗУЛЬТАТ ДЛЯ ПОБЕДИТЕЛЕЙ

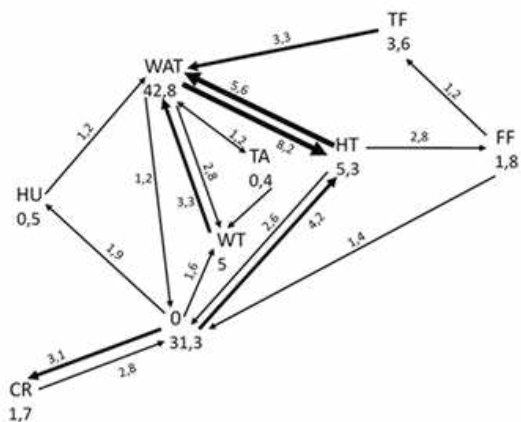


Рис.3. Среднестатистическая схема поведения победивших гекконов вида *Hemidactylus triedrus*

### СРЕДНЕСТАТИСТИЧЕСКИЙ РЕЗУЛЬТАТ ДЛЯ ПРОИГРАВШИХ

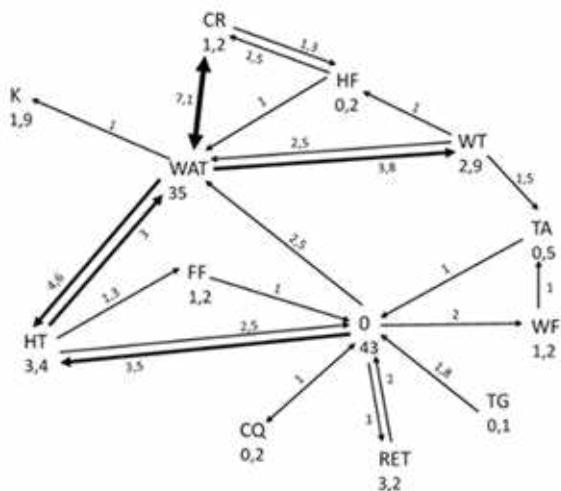


Рис.4. Среднестатистическая схема поведения молодых особей-победителей *Hemidactylus triedrus*

**Табл.2. СТАТИСТИЧЕСКИ ДОСТОВЕРНЫЕ ОТЛИЧИЯ (ВЫДЕЛЕНЫ ЖИРНЫМ ШРИФТОМ) В ПВ РАЗЛИЧНЫХ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ АКТОВ МЕЖДУ ПОБЕДИТЕЛЯМИ И ПРОИГРАВШИМИ ПРИ ПАРНОМ СОДЕРЖАНИИ МОЛОДЫХ ОСОБЕЙ *H. TRIEDRUS***

Название ПА	<b>K</b>	<b>RET</b>	<b>TF</b>	<b>W</b>	<b>WO</b>
ПВ победителей, % (n=62)	0,4	0,1	3,6	0,8	1,1
ПВ проигравших, % (n=62)	1,6	3,2	0,6	0,2	0,2
Парный критерий Вилкоксона, р	0,007	0,000008	0,0003	0,006	0,0186
Тест Манна-Уитни, р	0,034	0,000005	0,000009	0,012	0,012

**Табл.3. СТАТИСТИЧЕСКИ ДОСТОВЕРНЫЕ ОТЛИЧИЯ В ПВ РАЗЛИЧНЫХ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ АКТОВ МЕЖДУ ПОБЕДИТЕЛЯМИ И ПРОИГРАВШИМИ В ГРУППЕ МОЛОДЫХ ОСОБЕЙ *H. TRIEDRUS* ПРИ СОДЕРЖАНИИ В БОЛЬШОМ ТЕРРАРИУМЕ**

Название ПА	<b>0</b>	<b>RET</b>	<b>WAT</b>	<b>WT</b>
ПВ победителей, % (n=38)	43,8	0	53,2	7,1
ПВ проигравших, % (n=38)	16,8	6,6	23,6	4,5
Критерий Вилкоксона, р	0,011	0,0005	0,003	0,042
Тест Манна-Уитни, р	0,011	0,00002	0,01	0,031

**Табл.4. СТАТИСТИЧЕСКИ ДОСТОВЕРНЫЕ ОТЛИЧИЯ В ПВ МЕЖДУ ПОБЕДИТЕЛЯМИ ПРИ ПАРНОМ СОДЕРЖАНИИ И В ГРУППЕ МОЛОДЫХ ОСОБЕЙ *H. TRIEDRUS* ПРИ СОДЕРЖАНИИ В БОЛЬШОМ ТЕРРАРИУМЕ**

Название ПА	<b>0</b>
ПВ победителей в трапециях, % (n=62)	31,3
ПВ победителей в большом террариуме, % (n=38)	16,8
Тест Манна - Уитни, р	0,01

**Табл.5. СТАТИСТИЧЕСКИ ДОСТОВЕРНЫЕ ОТЛИЧИЯ В ПВ МЕЖДУ ПРОИГРАВШИМИ ПРИ ПАРНОМ СОДЕРЖАНИИ И В ГРУППЕ МОЛОДЫХ ОСОБЕЙ *H. TRIEDRUS* ПРИ СОДЕРЖАНИИ В БОЛЬШОМ ТЕРРАРИУМЕ**

Название ПА	<b>K</b>	<b>RET</b>
ПВ проигравших в трапециях, % (n=38)	1,9	3,2
ПВ проигравших в большом террариуме, % (n=38)	0,7	6,6
Тест Манна - Уитни, р	0,023	0,004

**Табл.6. РЕПЕРТУАР ПА ПРИ АГОНИСТИЧЕСКОМ ПОВЕДЕНИИ У РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ГЕККОНОВЫХ ЯЩЕРИЦ. ОТСУТСТВИЕ ЗНАЧКА В ЯЧЕЙКЕ ОЗНАЧАЕТ ОТСУТСТВИЕ ДАННЫХ**

	Самцы <i>H. triedrus</i> [5]	Самки <i>H. triedrus</i> [2]	Молодняк <i>Gehyra mutilata</i> [3]	Молодняк <i>H. platyurus</i> [3]	Молодняк <i>H. tenkatei</i> [3]	Молодняк <i>H. triedrus</i> [наст. работа]
0	+	+	+	+	+	+
ABD	+	+	+	+	+	+
ABF	-		-	-	-	+
ABG	-	+	-	-	-	-
ABK	-	-	-	-	-	+
ABW	+	+	+	+	-	-
BITE	+	+	-	+	+	-
BU/BD	+		-	-	-	+
CN	-		-	-	-	+
CP	-	+				+
CQ	-	+	+	+	+	+
CR	+	+	+	+	+	+

CRT	-	+				+
CT	+	+	+	+	+	+
CU	+	+	-	-	-	+
D						+
DAB	-		-	-	-	
DG	+		-	-	-	+
E						+
ET	-					
FBD	-	+	-	-	-	-
FF	+	+	+	+		+
G						+
HA						+
HF	+		-	-	-	+
HT/HU/ HD/HR	+	+	+	+	+	+
HUD	-	+				+
J	+	+	+	+	-	+
K			-	-	-	+
L	+		+	+	+	+
LEAP	+	+	+	-	-	+
MO			+	-	-	+
PAN	+	+	+	+	+	+
PT						+
RET	+	+	+	+	+	+
ROUND	+	+	+	+	+	+
SF	+	+	-	-	-	+
SL						+
STR	+	+	+	+	+	+
TA	+		+	+	-	+
TF	+	+	-	-	-	+
TG	+	+	-	-	-	+
TH	-					+
TS	+	+	-	-	+	+
V	+		-	-	+	
W	+	+	+	+	+	+
WAT	+	+	+	+	+	+
WB	+	+	-	-	-	+
WF	+	+	+	+	+	+
WO	+					+
WT	+	+	+	+	+	+
Y		+				+
повреждения при драках	+	+	-	-	-	-
число ПА в репертуаре	32	32	21	20	18	45

**РЕЦЕНЗИЯ НА РАБОТУ  
«ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МОЛОДЫХ ОСОБЕЙ ГЕККОНОВ HEMIDACTYLUS  
TRIEDRUS (DAUDIN, 1802) ИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ГРУППЫ «HOUSE GECKO»**

Представленная работа отвечает формальным требованиям Конкурса им. В. И. Вернадского. Она выполнена на основе результатов оригинальных исследований автора, которые базируются на обширном материале – проанализировано 1431 час видеосъемки, в поведении гекконов выявлено более 40 поведенческих актов.

В первую очередь, хочется отметить высокое качество выполненной работы. Автор не только ставит перед собой целый ряд нетривиальных задач, но и хорошо знаком с литературой по теме исследования. Раздел «Материалы и методы» содержит подробное описание применяемых методик, в том числе статистических методов. Остается не ясным, почему выбрано деление на молодых и взрослых гекконов по весу, а не по возрасту.

Автор приводит результаты ко всем обозначенным во введении задачам. Не до конца ясно, чем различается смысл схем «типичного поведения» и «по средне-статистическому результату». Возможно, это стоит пояснить в тексте работы.

В разделе «Обсуждение» присутствует сравнение с литературными данными. Возможно, стоит большее внимание уделить сравнению поведения изучаемых гекконов с гекконами других видов. В тексте работы представлена таблица сравнения поведенческих актов разных видов гекконов, но ее обсуждение практически отсутствует.

Текст исследования, к сожалению, не содержит важных разделов – выводов или заключения.

Хочется еще раз отметить высокое качество и глубокий уровень изучения выбранной темы. Желаю дальнейших успехов в научной деятельности!

С уважением, рецензент Калинин Егор Дмитриевич  
Дата написания рецензии: 21.02.2021.

# ГНЕЗДОВАНИЕ ГРАЧЕЙ, ВОРОН И СОРОК НА ТЕРРИТОРИИ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

**Год:** 2022

**Авторы работы:** Стрюкова Ксения Петровна (16 лет), Пигина Алёна Александровна (15 лет)

**Руководитель:** Соколовская Мария Викторовна

**Организация:** ГБОУ ДО Дворец детского (юношеского) творчества Фрунзенского района г. Санкт-Петербурга, Клуб Юных Натуралистов

**Город:** САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

## ВВЕДЕНИЕ

Многочисленные исследования различных аспектов поведения врановых в городской среде проводились в разных городах России. Среди преимуществ, получаемых такими видами, как серые вороны и грачи, в городских условиях различные авторы указывают более мягкий микроклимат, который складывается на территории городов, наличие большого количества источников пищи, в первую очередь связанной с человеком, увеличение продолжительности светового дня в зимнее время, возникающее за счет большого количества фонарей и светильников, низкую численность хищников (Мальчевский, Пукинский, 1983, Константинов, 2015, Ильях, 2020). Отличительной чертой города, как места обитания птиц, является разнообразие городских местообитаний и их мозаичное распределение, накладывающееся к тому же на функциональное зонирование городской среды. В связи с этим, на наш взгляд, чрезвычайно интересно изучить особенности гнездования разных видов в разных городских биотопах. В 2019 году мы провели пилотное исследование по изучению особенностей гнездования серой вороны в нескольких городских биотопах (Стрюкова, 2019). При анализе полученных данных были выявлены некоторые закономерности и выдвинуто несколько предположений, проверить которые мы собирались в 2020 году, расширив как количество обследуемых городских биотопов, так и модельных участков в некоторых биотопах. К сожалению, гнездовой период у серых ворон в 2020 году совпал с локдауном и проведение исследований было невозможно. Весной 2021 года мы наконец смогли воплотить наши планы в жизнь, добавив к перечню изучаемых видов грача и обыкновенную сороку.

**Цель нашей работы** – изучить экологию гнездования серой вороны (*Corvus cornix*), грача (*Corvus frugilegus*) и обыкновенной сороки (*Pica pica*) в условиях Санкт-Петербурга. **В задачи нашего исследования входило:** 1) сравнить характер использования изучаемыми видами врановых для гнездования различных городских биотопов на территории Санкт-Петербурга; 2) сравнить расстояния от мест колониального гнездования грача до основных кормовых биотопов, используемых представителями данного вида в городских условиях; 3) сопоставить видовой состав деревьев, используемых серой вороной, грачом и обыкновенной сорокой для гнездования на территории Санкт-Петербурга; 4) сравнить высоту расположения гнезд представителей этих видов; 5) выявить особенности размещения серой вороны и грачом гнезд в кронах деревьев.

Мы выбрали для проведения исследований несколько городских биотопов, на наш взгляд, существенно различающихся, по своим характеристикам: многоэтажная жилая застройка в центре города; многоэтажная жилая застройка 1960–1980-х гг. на периферии города; малоэтажная застройка начала XX века; промзоны; старые кладбища; парки и скверы в центре города; парки на периферии города.

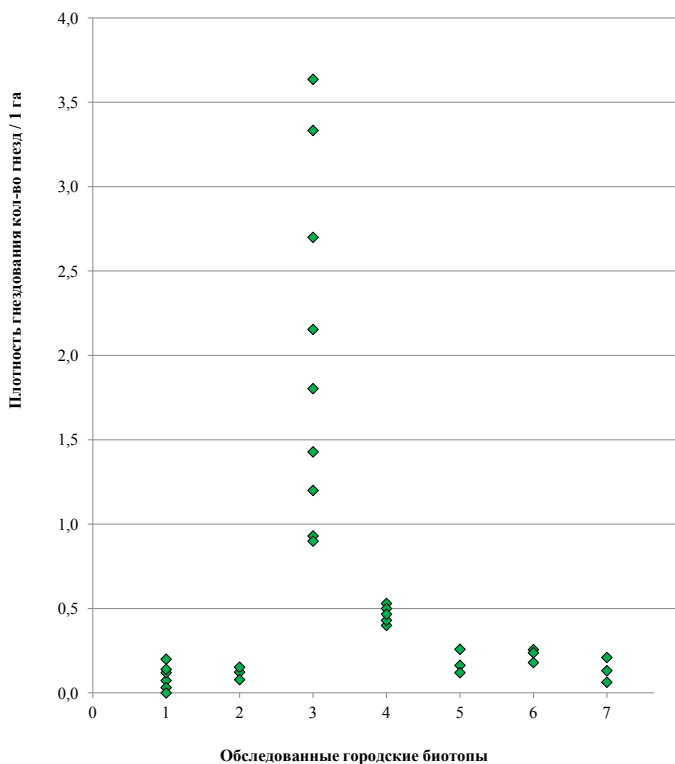
## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Изучение гнездования врановых проводилось с 20 марта по 15 мая 2021 года в нескольких районах Санкт-Петербурга. Перечень обследованных модельных участков и их площадь приведены в табл. 1, местоположение на территории города приведено на рис. 1. Исследование проводилось согласно общепринятой для работ такого рода методике картирования (Лупинос, Показаньева, 2017): при проведении работы учетчик обходил выбранный для проведения наблюдений модельный участок и регистрировал все гнезда изучаемых видов птиц, находящиеся на обследуемой территории. В связи с малым количеством колоний грача на территории Санкт-Петербурга и их мозаичным распределением при изучении гнездования данного вида помимо модельных участков, расположенных в различных городских биотопах (табл. 1), были направленно обследованы места нахождения колоний, указанные в статье В.М. Храброго (2020) (рис. 2). Обследованы места нахождения 10 грачевников, обнаружено и описано 6 колоний. Для выявления мест гнездования сороки был проведен опрос в трех группах ВКонтакте, объединяющих людей, интересующихся орнитологией. Для каждого обнаруженного гнезда врановых птиц отмечали: вид птицы, вид дерева, на котором оно расположено; высота, на которой находится гнездо; общая высота дерева; характер расположения гнездовой конструкции; статус гнезда: жилое, старое или тренировочное. Для определения высоты гнезда и высоты дерева использовали высотометр Эклиметр ЕТ-1П. В ходе обработки данных по гнездованию серой вороны для каждого участка была рассчитана плотность гнездования (количество жилых гнезд/га). Достоверность различий определяли с помощью критерия Манн-Уитни и критерия Фишера. Таблицы и рисунки приведены в Приложении.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Три исследованных вида различным образом используют территорию города и различные городские биотопы. Наиболее многочисленным гнездящимся в Санкт-Петербурге представителем врановых является серая ворона. Гнезда этих птиц обнаружены на всех обследованных участках, однако плотность гнездования в различных городских биотопах существенно отличается. Вороны сравнительно редко используют для размножения парки и скверы, расположенные на периферии города и окруженные жилыми массивами 1950х – 1980х годов застройки (рис. 3). Сходная картина наблюдалась и на старых кладбищах, в настоящее время окруженных многоэтажной застройкой второй половины XX века (рис. 3). В то же время, вороны активно используют для гнездования зеленые зоны в центре города. Несмотря на то, что плотность гнездования в разных парках и скверах в центре имеет существенные различия (рис. 3), в данном городском биотопе этот показатель достоверно выше, чем в остальных рассматриваемых нами (критерий Манн-Уитни,  $p < 0,01$ ). Выявленные различия в плотности гнездования серой вороны в зеленых зонах на периферии и в центре города в значительной степени связаны,





**Условные обозначения:** 1) парки на периферии города; 2) кладбища; 3) парки и скверы в центре города; 4) жилая застройка 1960х – 1980х годов; 5) жилая застройка в центре; 6) малоэтажная жилая застройка, окруженная кварталами застройки 1960х – 1980х годов; 7) промзоны

Рис. 3. Плотность гнездования серой вороны на модельных участках в разных городских биотопах

на наш взгляд, с особенностями характеристик участков жилой застройки на этих территориях. На всех обследованных участках жилой застройки 1960–1980-х годов, где здания разделены сравнительно широкими пространствами, густо засаженными кустарниками и деревьями, средний возраст которых превышает 30 лет, плотность гнездования ворон оказалась сходной (рис. 3), причем гнезда размещены по территории сравнительно равномерно. По-видимому, на этих территориях, характеризующихся помимо большого количества пригодных для устройства гнезд деревьев также обилием различных источников пищи, плотность гнездования в первую очередь определяется территориальным поведением. В центре города во дворах между домов наблюдается значительный недостаток деревьев, пригодных для размещения гнездовых конструкций. Малое количество деревьев непосредственно на участках жилой застройки в центре города птицы, очевидно, компенсируют, активно используя для размножения немногочисленные парки и скверы, расположенные поблизости.

В целом, несмотря на значительное увеличение количества участков, обследованных в 2021 г. в зеленых массивах на периферии и в центре города (табл. 1),

выявленные нами в 2019 году (Стрюкова, 2019) особенности использования серой вороной различных городских биотопов остались неизменными. Нами было высказано предположение, что плотность гнездования серой вороны в разных городских биотопах зависит не только от обилия деревьев, пригодных для гнездования, но и от доступности и обилия кормовых ресурсов (Стрюкова, 2019), одним из важнейших из которых для ворон на территории городов являются пищевые отходы (Корбут, 2018). Мы обследовали участки в двух новых городских биотопах, где количество доступных для птиц пищевых отходов ограничено по сравнению с расположенными рядом территориями, – 1) на участках малоэтажной застройки, окруженных стандартными жилыми микрорайонами, и 2) на участках расположенных в городе промзон, где много старых деревьев. В целом наше предположение подтвердилось. На территории участков малоэтажной застройки гнезда были зарегистрированы только в непосредственной близости от немногочисленных помоек, и плотность гнездования оказалась существенно ниже, чем в многоэтажных кварталах поблизости. На участках в промзонах были обнаружены единичные гнезда, находящиеся или вблизи помойных баков, или на границе промзоны и жилых кварталов. Плотность гнездования в промзонах сопоставима с таковой в молодых и старых парках на периферии города (рис. 3).

Численность гнездящихся на территории Санкт-Петербурга грачей в последние годы сравнительно невелика. По данным, приведенным в статье В.М. Храброго (2020) на 2017–2019 год максимально в городе гнездились около 130 пар (16 колоний). Количество гнездящихся на разных участках птиц, по-видимому, подвержено существенным изменениям, так как в ходе наших исследований было выявлено, что часть указанных в статье колоний исчезли (табл. 2). Тем не менее, вероятно, что общая численность гнездящихся в городе грачей занижена, поскольку не все места гнездования представителей этого вида, существующие в Санкт-Петербурге, обнаружены. В частности, нами при проведении обследования модельных участков была найдена не известная до настоящего времени колония. Еще один грачевник был случайно обнаружен нами на юге города уже после окончания сезона гнездования, в связи с чем данные по этому поселению птиц не вошли в данную работу.

Грачи на территории Санкт-Петербурга, как и в других крупных населенных пунктах на разных участках своего ареала (Мухаметзянова, 2004, Воронцова, 2009, Гайдук, Абрамова, 2013), гнездятся мозаично (рис. 4). В настоящее время большинство известных колоний располагаются на периферии города. Если сопоставить размещение колоний на территории города (рис. 4) и в Ленинградской области (рис. 5), можно заметить, что основная часть грачевников в области расположена к югу от Петербурга, что, на наш взгляд, во многом объясняет тот факт, что городские колонии преимущественно находятся именно в южной части города.

Из обследованных нами 6 жилых колоний четыре размещаются в дворовых пространствах на участках жилой застройки 1960–1980-х годов, одна – в парке, находящемся в густо застроенном районе, и еще одна – практически вне города, у подножья Пулковской горы. Одними из основных факторов, влияющих на распределение колоний грачей по территории и лимитирующих их размеры, являются наличие и доступность кормов (Корбут, 1992). По-видимому, грачи, гнездящиеся в разных точках на территории Санкт-Петербурга в разной степени используют различные кормовые биотопы. Три грачевника размещаются в непосредственной близости от обширных сельскохозяйственных угодий, имеющих существенное значение для птиц этого вида как источник кормов (Мухаметзянова, 2004, Воронцова,

2009, Лалетина, Гришанов, 2018), и группу колоний, которые значительно удалены от таковых (рис. 6). В то же время, все исследованные колонии расположены вблизи от обширных пространств, занятых низкотравными газонами (рис. 6), которые во многих городах являются для представителей данного вида интенсивно используемыми кормовыми территориями (Мухаметзянова, 2004, Лалетина, Гришанов, 2018, Ильях, 2020). Небольшие расстояния отделяют колонии и от парков, на территории которых имеются большие открытые пространства, покрытые травой (рис. 6). Очевидно, именно газоны в парках, между домами и на открытых пространствах между кварталами являются основным и вполне достаточным источником корма для грачей, гнездящихся в удаленных от полей и пашен колониях.

Несмотря на сравнительно небольшое количество гнезд в каждой из колоний (от 4 до 18 гнезд), во всех случаях птицы размещали свои гнездовые конструкции не на одном, а на нескольких деревьях, при этом, чем больше гнезд было в колонии, тем большее количество деревьев было освоено грачами (рис. 7). Во всех колониях помимо деревьев с одиночными гнездами имелись деревья, на которых поселились несколько пар (рис. 8). При этом грачи обычно строили гнезда в непосредственной близости друг от друга: доля одиночно расположенных гнезд ни в одной колонии не превышает 33% (рис. 9).

Минимальную численность на обследованных нами территориях Санкт-Петербурга из трех изучаемых видов врановых, безусловно, имеет сорока. На обследованных в разных городских биотопах модельных участках нами найдено 3 жилых гнезда, еще два жилых гнезда были обнаружены благодаря ответам респондентов, принявших участие в проводимых нами в соцсетях опросах. Найденные гнезда сорок находятся на периферии города (рис. 10), на модельных участках в центральных районах их не обнаружено. В трех случаях из пяти, отмеченных нами, сороки гнездились на территории промзон, еще одно гнездо обнаружено на заросшем невысокими деревьями пустыре, в то время как пятое найденное гнездо сороки находилось на деревьях вдоль железнодорожных путей. Обращает на себя внимание тот факт, что все обследованные гнезда расположены на территориях, которые посещаются небольшим количеством людей. А.С. Мальчевский и Ю.Б. Пукинский (1983) отмечали, что во второй половине XX века на территории нашего города сороки сохраняли природную осторожность по отношению к человеку. По-видимому, эта тенденция сохранилась и по сей день.

Как серые вороны, так и грачи (и, по-видимому, сороки) используют на территории Санкт-Петербурга для постройки гнезд деревья разных пород (рис. 11),

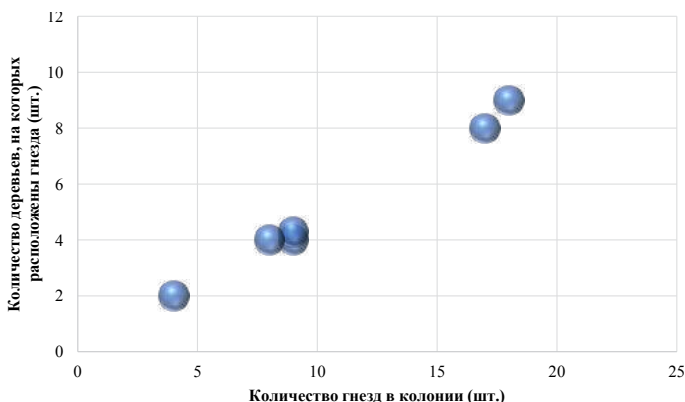


Рис. 7. Соотношение количества гнезд в колониях грача и числа деревьев, на которых они расположены

что в целом свойственно представителям этих видов на различных частях их ареала (Лебедева, 2002, Мухаметзянова, 2004, Фадеева, 2006, Воронцова, 2009, Корбут, 2018, Ильях, 2020). При этом вороны и грачи на разных участках, как правило, выбирают для гнездования те виды деревьев, которые преобладают на этой территории. Вне зависимости от породы дерева высота гнезда врановых тесно коррелировала с высотой самого дерева ( $r$  для гнезд серой вороны = 0,74;  $r$  для гнезд грача = 0,78,  $r$  для гнезд сороки = 0,67). При этом гнезда ворон, грачей и сорок размещались преимущественно в верхней части кроны (рис. 12). При этом средняя высота, на которой располагались гнезда ворон и грачей с одной стороны и сорок – с другой, достоверно отличается (рис. 13) (критерий Манн-Уитни,  $p < 0,01$ ). Сороки строили гнезда на значительно меньшей высоте, чем грачи и вороны, что, возможно связано с тем, что высота деревьев на участках, где гнездились *Pica pica*, была невысока. С другой стороны, территории, где располагались гнезда представителей этого вида, сравнительно редко посещались людьми, в связи с чем уровень беспокойства мог быть существенно ниже, чем на других участках. Характер размещения гнездовой конструкции в древесной кроне у серой вороны и грача существенно различается (рис. 14). Вороны достоверно чаще строят гнезда в верхушечной развилке ветвей, чем между стволом и крупной ветвью или в развилке боковых ветвей (критерий Фишера,  $p < 0,01$ ). У грачей достоверно преобладает размещение гнезда между мощными боковыми или верхушечными ветвями и отходящими от них тонкими ветками (критерий Фишера,  $p < 0,01$ ). У сорок гнезда преимущественно

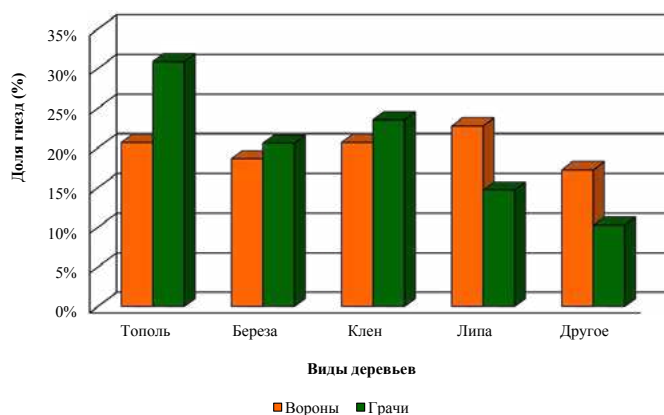


Рис. 11. Доля гнезд серой вороны и грача, расположенных на деревьях разных видов

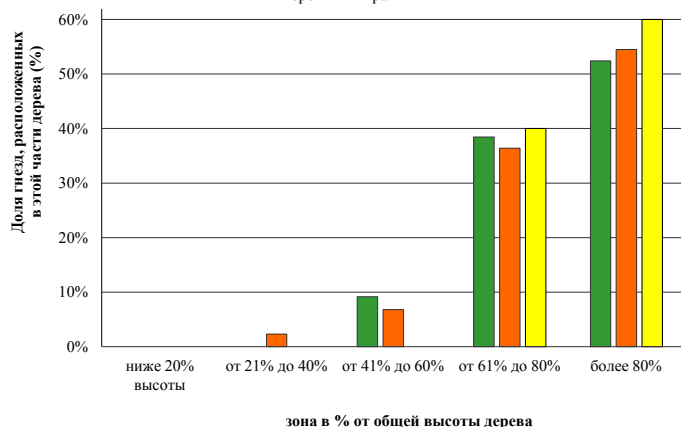


Рис. 12. Встречаемость гнезд серой вороны, грача и сороки, расположенных в разных зонах дерева

находились на боковых ветках (в 3 случаях из пяти), однако провести корректное сравнение с другими видами при столь малом количестве гнезд затруднительно.

## ВЫВОДЫ

1. Максимальная плотность гнездования в Санкт-Петербурге наблюдается в парках и скверах в центре города. На участках жилой застройки в центре плотность гнездования, напротив, крайне низкая, что связано с малым количеством доступных деревьев во дворах между домами.
2. В районах жилой застройки 1960–1980 годов, для которых характерны обширные пространства между домами, большое количество возрастных высоких деревьев и обилие источников пищи, плотность гнездования серой вороны сходна на разных участках. Распределение гнезд на территории близко к равномерному.
3. При наличии деревьев, доступных для постройки серыми воронами гнезд, факторами, способствующими сравнительно высокой плотности гнездования на территории Санкт-Петербурга, являются доступность источников пищевых отходов и их обилие.
4. Колонии грача распределены по территории города мозаично, расположены на участках жилой застройки или в зеленой зоне, при этом все обследованные места гнездования находятся вблизи обширных низкотравных газонов и в непосредственной близости от парков, на территории которых имеются большие открытые пространства, покрытые травой.
5. На обследованной территории минимальная численность гнездящихся пар отмечена для сороки, гнезда которой были обнаружены только в нескольких промзонах, на пустыре и в полосе деревьев вдоль железнодорожных путей.
6. Представители всех трех видов врановых на территории города используют для размещения гнезд по несколько видов деревьев, причем выбор конкретного вида дерева для гнездования серой вороной и грачом определяется его преобладанием на конкретном участке.
7. Для гнездования серая ворона и грач в Санкт-Петербурге выбирают высокие деревья. Высота расположения гнезд сороки достоверно ниже, чем аналогичные показатели у грача и серой вороны. У птиц всех трех видов гнездовая конструкция, как правило, располагается в верхней части дерева.
8. Характер размещения гнездовой конструкции в древесной кроне у серой вороны и грача существенно различается. Вороны достоверно чаще строят гнезда в верхушечной развилке ветвей, чем между стволом и крупной ветвью или в развилке боковых ветвей. У грачей достоверно преобладает размещение гнезда между мощными боковым или верхушечными ветвями и отходящими от них тонкими ветками.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воронцова М.С. Динамика населения и поведение врановых в урбанизированных ландшафтах Северо-западной части России. Автореферат канд. диссер. – Псков. – 2009. – 26 с.
2. Гайдук В.Е., Абрамова И.В. Экология птиц юго-запада Беларуси. Воробьинообразные. – Брест. – 2013. – 298 с.
3. Илюх М.П. Размещение, численность и экология врановых птиц города Ставрополя. URL: <https://Action664-519475.pdf> (interactive-plus.ru) (дата обращения: 18.11.2021) – 2020. – 8 с.
4. Константинов В.М. Особенности синантропизации и урбанизации врановых птиц // Рус. орнитол. журн. – 2015. – №1177. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-sinantropizatsii-i-urbanizatsii-vranovyh-ptits> (дата обращения: 18.11.2021).

5. Корбут В.В. Структура грачевников и адаптируемость вида к нестабильной среде // Экологические проблемы врановых птиц. – Ставрополь. – 1992. – с. 110-112.
6. Корбут В.В. Серая ворона в мегаполисе Москва // Процессы урбанизации и синантропизации птиц: Материалы Международной орнитологической конференции. – Иваново, изд-во ПресСто. – 2018. – с. 119 – 121
7. Лалетина А.А., Гришанов Г.В. Результаты мониторинга популяции грача *Corvus frugilegus* в Калининграде за 20 лет // Процессы урбанизации и синантропизации птиц. – Иваново, изд-во ПресСто. – 2018. – с. 121 – 138
8. Лебедева Т.Б. Биология и экология серой вороны г. Череповца // Экология врановых в антропогенных ландшафтах. – Саранск. – 2002. – с. 81 – 83
9. Лупинин М.Ю., Показаньева П.Е. Особенности гнездовой биологии врановых в Тюмени и окрестностях // Экология врановых в естественных и антропогенных ландшафтах Северной Евразии – Казань – 2017 – с. 153-156
10. Мальчевский А.С., Пукинский Ю.Б. Птицы Ленинградской области и сопредельных территорий. – Л.: Из-во ЛГУ. – т.2. – 1983. – 256 с.
11. Мухаметзянова Л.К. Пространственное распределение и особенности экологии грача (*Corvus frugilegus*) в Республике Татарстан. Автореферат канд. диссер. – Казань. – 2004. – 28 с.
12. Стрюкова К.П. Гнездование серой вороны (*Corvus cornix*) в разных районах г. Санкт-Петербурга (рукопись) – СПб – 25 с.
13. Фадеева Е.О. Экология гнездования грача *Corvus frugilegus* в антропогенных ландшафтах Окско-Донского междуречья. //Русский орнитологический журнал. – 2006. – Том 15, Экспресс-выпуск № 332. – с. 907 – 921
14. Храбрый В.М. Современное распределение колоний грача *Corvus frugilegus* в Ленинградской области и Санкт-Петербурге //Русский орнитол. журн. – 2020. – №1976. – С. 4375 – 4379 URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennoe-raspredelenie-koloniy-gracha-corvus-frugilegus-v-leningradskoy-oblasti-i-sankt-peterburge> (дата обращения: 10.01.2021).

## РЕЦЕНЗИЯ НА РАБОТУ «ГНЕЗДОВАНИЕ ГРАЧЕЙ, ВОРОН И СОРОК НА ТЕРРИТОРИИ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ»

Представленная работа отвечает формальным требованиям Конкурса им. В.И. Вернадского. Выполнена на 10 страницах, проиллюстрирована 14 схемами и графиками, 2 таблицами, содержит 14 литературных источников.

Работа выполнена на основании оригинального двухлетнего исследования, посвящена гнездованию серой вороны, грача и сороки на территории Санкт-Петербурга. Введение содержит исчерпывающий обзор литературы. Цель и задачи сформулированы корректно. Материалы и методы расписаны достаточно подробно, информацию про различия городских биотопов стоило также отнести к этому разделу. Результаты расписаны подробнейшим образом, содержат качественное сравнение с литературными источниками, проиллюстрированы большим количеством графиков. Важно отметить, что авторы грамотно используют статистические методы анализа полученных результатов. Выводы отвечают поставленным задачам, представляют собой краткие умозаключения на основе проанализированных данных. Авторы провели большую работу по изучению гнездования трех видов врановых птиц на значительной территории Санкт-Петербурга.

Хотелось бы, чтобы авторы отметили вклад каждого из них в работу, что является важным критерием конкурса. С благодарностью за интересную работу и с пожеланием дальнейших успехов в развитии данной темы научного исследования.

С уважением, рецензент Немченко Людмила Андреевна  
Дата написания рецензии: 28.02.2022

# ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ СИНАНТРОПИЗАЦИИ БУРОГО МЕДВЕДЯ В СРЕДНЕТАЕЖНОЙ ПОДЗОНЕ ЯКУТИИ

**Год:** 2023

**Автор работы:** Афанасьева Нина Егоровна (14 лет)

**Руководитель:** Боекорова Ольга Прокопьевна

**Организация:** МБОУ «Ботулинская средняя общеобразовательная школа»

**Город:** БОТУЛУ Верхневилуйского района Республики Саха (Якутия)

## ВВЕДЕНИЕ

Бурый медведь (*Ursus arctos* L., 1758) – самый крупный хищник Якутии. Он является объектом спортивной охоты и играет существенную роль в трансформации энергии и вещества в северных экосистемах. В настоящее время численность бурого медведя в Якутии оценивается в 18550 особей [5]. Распространение медведя в Якутии определяется в основном наличием кормов и хозяйственной освоенностью территории. По своей биологии бурый медведь избегает человека. Однако в последние годы отмечаются неоднократные появления бурых медведей в окрестностях населенных пунктов, в местах промышленного освоения месторождений полезных ископаемых и прокладки магистралей трубопроводов.

Из выявленного **противоречия** вытекает **проблема** нашего исследования: *Каковы причины появления бурых медведей вблизи человеческого жилья?*

**Цель работы** – изучение экологических условий синантропизации бурых медведей в среднетаежной подзоне Якутии.

*Объектом* изучения является бурый медведь. *Предметом* исследования выступают экологические условия синантропизации бурого медведя в среднетаежной подзоне Якутии.

Для реализации поставленной цели решены следующие научно-исследовательские **задачи**:

1. Ознакомление с состоянием изученности проблемы в литературе;
2. Проведение учета численности медведя на сопредельных территориях;
3. Изучение состояния кормовой базы медведя.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В ходе выполнения работы использованы материалы авторов Айыы уола Айан (2011), Сидорова Б.И. (2002), Мордосова И.И. (1985), Маак Р.К. (1994) и интернет – ресурс News.Ykt.Ru, отчет Ф.24

Собственный полевой материал автора собран в течение 3 лет на территориях заречных наслегов Верхневилуйского улуса. Собраны устные сообщения жителей Онхойского, Меикского, Хоринского, Сургулукского наслегов о случаях травежа медведями домашнего скота и встречаемости следов медведя в радиусе 5 км от указанных наслегов.

Использованы общепринятые в общей биологии методы исследования:

1. Анализ литературы. Всего проанализировано 6 источников, в том числе материалы из Интернета и зоотехнические отчеты Ф.24.
2. Работа с информантами. Контингент респондентов состоит из жителей заречных наслегов Верхневилуйского улуса, чья хозяйственная деятельность в летний период связана с нахождением в лесу. Всего задействовано до 10 человек в возрасте 50-60 лет.
3. Учет численности медведя проводился в летний период, руководствуясь Методическими указаниями, предложенными ВНИИОЗ. Измерена ширина пальмарной мозоли на передних лапах в четких отпечатках следов, с точностью до 0.1 см.
4. Учет урожая лесных ягод проведен по методике Формозова А.Н. Использована пятибалльная система:  
1 балл – ягод нет, 2 балла – встречаются редко, 3 балла – встречаются средне, 4 балла – ягод много, 5 баллов – ягодника плодоножек обильно.

По данной методике определены урожаи потенциального корма медведя – брусники и голубики.

Травеж домашнего скота заимствован из зоотехнического отчета Ф.24 бывших совхозов и отчета специалистов сельского хозяйства муниципальных образований.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Бурый медведь (*Ursus arctos* L., 1785) – крупный массивный хищник с густым лохматым мехом. В Якутии также обитает белый медведь, ареал которого охватывает острова Ледовитого океана и материковую тундру. Бурый медведь – объект спортивной охоты и персонаж фольклора аборигенов. Но бурый медведь только в сказках добродушный, простоватый увалень, в естественных условиях это очень сильный, умный, ловкий и опасный хищник.

Изучаемый регион охватывает всю территорию заречных наслегов Верхневилуйского улуса с совокупной площадью 21000 кв.км. Регион расположен в зоне влияния экстремальных климатических условий. По многолетним наблюдениям средняя температура января  $-37,7^{\circ}\text{C}$ , средняя температура июля  $16,9^{\circ}\text{C}$ , среднегодовая температура  $-9,8^{\circ}\text{C}$ . За год выпадает 241 мм осадков, 65% которых выпадает в теплый период года [3]. Гидрография представлена реками Тюнг и Тюкян и озерами термокарстового происхождения. Рельеф равнинный, с отметками высот до 112 м, осложнен мелкими долинами сезонных водотоков – от юрях. По физико-географическому районированию регион расположен в пределах Центрально-Якутской равнины.

Более 90% территории занято светлохвойной тайгой. Основной лесообразующей породой является лиственница Гмелина.

Животный мир богат и разнообразен. Из копытных обитают лось, ДСО, косуля. Отряд хищников представлен 4 семействами: волчьих, медвежьих, куньих и кошачьих.

В 11 населенных пунктах проживает население с суммарной численностью 9000 человек. Основное занятие населения – сельское хозяйство, ориентированное на КРС и табунное коневодство.

Синантропные организмы – животные, растения и микроорганизмы, образ жизни которых связан с человеком, его жильем, а также с созданным или видо-



измененным им ландшафтом. Синантропные организмы подразделяются на 2 группы: облигатные, которые сильно зависят от человека и за пределами его поселений не живут. К таким относятся домовая мышь, сизые голуби, домовые воробьи и др. Факультативные, которые слабее зависят от человека, стараются избегать населенных пунктов, но пользуются созданными человеком благами. Например, обыкновенная полевка, некоторые хищные птицы и т.д.

Распространение медведя в Якутии определяется наличием кормов и хозяйственной освоенностью территории [3]. К основным кормам относятся ягоды голубики, орехи кедра и кедрового стланика [3]. Численность бурого медведя, по Сидорову Б.И., ориентировочно оценивалась в 1960-1970 годах 15-20 тысяч, в 1985 году – 8-10 тысяч [5]. В настоящее время численность медведей достигла уровня 1960-х годов и составляет 18550 особей [8]. По Маак Р.К., в Вилюйском округе с 1846 по 1864 годы местным населением ежегодно добывалось от 13 до 51 бурых медведей [2]. В настоящее время охота на медведя носит случайный характер. В основном медведя добывают у задавленного им домашнего животного. Раньше охотники обнаруживали медвежьи берлоги во время охоты с лайкой на белку. Численность медведей регулировалась охотой на берлоге, когда медведь наиболее уязвим. В настоящее время охота на берлогах не практикуется.

По Айыы уола Айан, в Якутии нападения медведя на домашний скот происходят весной в период малой доступности кормов и осенью в случае низкого урожая основных нажировочных кормов. В отдельные особо бескормные годы наблюдаются случаи заходов медведей в населенные пункты. По наблюдениям данного автора в период с 1991 по 2014 годы в Якутии зарегистрировано около 18-ти тысяч случаев нападений медведя на домашних животных [1].

Бурый медведь мог бы представить особый пресс на домашних животных, но, вступив в конфликт с человеком, он сам становится жертвой человека.

Численность медведей вблизи населенных пунктов заречных наслегов Верхневилуйского улуса стабильна.

**Таблица 1. Численность медведей вблизи населенных пунктов (в радиусе 5 км)**

Населенные пункты	Годы наблюдений							
	2019		2020		2021		2022	
	Числ.	Добыча	Числ.	Добыча	Числ.	Добыча	Числ.	Доб
Ботулу	3+2	1	3	0	2	0	2	0
Сургулук	4	0	4	1	2	0	1	0
Онхой	2	1	2	1	1	0	2	0
Меик	1	0	1	0	0	0	1	0
Хоро	1	0	0	0	1+2	0	0	0
Дюлюкю	1	0	0	0	1	0	1	0

В таблице 1 прослеживается численность и добыча медведей вблизи населенных пунктов. За период наблюдений численность от 14 особей сократился до 7. При этом добыто 4 особи.

В период с 2015 по 2022 годы на изучаемой территории произошли 4 крупных лесных пожара. Неконтролируемые человеком горения леса были остановлены всего в 4-5 км от населенных пунктов. Таким образом, были уничтожены все ягодники. Ягодники сохранились лишь вблизи населенных пунктов.

**Таблица 2 Урожайность ягод брусники и голубики (по Формозову А.Н)**

Населенные пункты	Годы наблюдений							
	2019		2020		2021		2022	
	Брусн	Голубика	Брусника	Голубика	Брусника	Голубика	Брусника	Голубика
Ботулу	3	2	3	1	2	1	2	1
Сургулук	3	2	3	1	3	1	3	1
Онхой	3	1	3	1	3	1	3	1
Меик	3	-	3	-	2	-	3	-
Хоро	3	-	3	-	2	-	2	-
Дюлпюкю	3	-	3	-	3	-	2	-

Из таблицы 2 видно, что в последние годы наблюдается неурожай голубики. Это связано с дефицитом влаги в период вегетации. А по бруснике наблюдается средний урожай.

**Таблица 3 Численность домашних животных (по Ф.24)**

Населенные пункты	2021		2022	
	КРС, голов	Лошадей, голов	КРС, голов	Лошадей, голов
Ботулу	902	577	882	591
Сургулук	594	315	600	326
Онхой	528	312	553	322
Меик	669	369	699	415
Хоро	638	470	641	475
Дюлпюкю	1189	711	1104	711

Таблица 3 показывает увеличение численности домашних животных – потенциальных жертв медведей. Эти животные пасутся вблизи населенных пунктов, привлекая хищников.

**Таблица 4 Травеж домашних животных медведями вблизи населенных пунктов**

Населенные пункты	Годы наблюдения							
	2019		2020		2021		2022	
	КРС	Лошади	КРС	Лошади	КРС	Лошади	КРС	Лошади
Ботулу	-	3	-	2	-	3	-	1
Сургулук	-	2	-	2	1	2	-	1
Онхой	-	1	-	2	-	1	-	1
Меик	-	2	-	2	-	1	-	1
Хоро	-	-	-	1	-	1	-	-
Дюлпюкю	-	-	-	1	-	1	-	1

Таблица 4 указывает на то, что медведи больше всего нападают на лошадей.

По нашим материалам кроме синантропных медведей наблюдается эпизодическое появление транзитных особей. К последним относится медведица с медвежонками. Данная категория зверей, видимо, опасаясь за свое потомство, находит более труднодоступные места.

В период расцвета совхозов табуны лошадей держали вдали от населенных пунктов. По данным отчетов Ф.24, ежегодный травеж лошадей составлял до 30-35 голов. Из них 20-25 давили медведи [7].

В настоящее время и лошади, и КРС держатся только вблизи населенных пунктов. А в период комаров вся живность собирается в пределах поселений. Лесные пожары уничтожили ягодники. Они сохранились лишь в чертах населенных пунктов. Отсюда – присутствие медведей вблизи поселений. Ряд причин – недоступность лицензий, отсутствие собак-медвежатниц – являются факторами слабого преследования медведя человеком.

## ВЫВОДЫ

Бурый медведь относится к факультативным синантропным животным. Он нападает на домашних животных вблизи населенных пунктов. В связи с развалом совхозов домашний скот осваивает пастбища, расположенные вблизи населенных пунктов. Отдаленные сельскохозяйственные угодья стихийно вышли из использования. Медведи вслед за табунами лошадей из нативных угодий подтянулись вблизи человеческого жилья. Нападения медведя на домашних животных спровоцируются тем, что в Якутии почти в течение всего года практикуется вольный выпас скота без пастуха.

Масштабные лесные пожары уничтожили отдаленные ягодники. Последние сохранились лишь внутри минерализованных полос по периметру населенных пунктов.

Оттеснение промысловой охоты на пушных зверей на задний план благоприятствует увеличению численности изучаемого хищника. Таким образом, основными экологическими условиями синантропизации бурого медведя в среднетаежной подзоне являются биотические факторы: лесные пожары, развал совхозов и слабое преследование человеком.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Бурый медведь – краса северных лесов. Он является одним из живых символов России. Нашел достойное место в фольклоре. Изображен на флаге партии «Единая Россия», флаге Республики Карелия и на гербах ряда городов – Ярославль, Великий Новгород, Мышкин и др.

Тем не менее мы не должны забывать, что медведь – очень опасный хищник, представляет потенциальную угрозу сборщикам ягод, туристам, заготовителям сена и т.д. С синантропным медведем, пока он не задавит домашних животных, человек держит вооруженный нейтралитет. Настало время, опережая события, начать контролируемую охоту на синантропных медведей до их полного уничтожения. Для этого необходимо упростить порядок получения лицензий на добычу синантропных особей и понизить их стоимость. Для оперативного вмешательства во вредительскую деятельность медведя передать полномочия оформления лицензий администрациям муниципальных образований. Необходимо ликвидировать несанкционированные свалки и требовать сжигания трупов павших домашних животных. Всячески поощрять заводчиков собак – медвежатниц. Также целесообразно организовать трофейные охоты на медведя в берлоге.

Автор выражает благодарность своим респондентам, жителям заречных наслегов Верхневилкойского улуса, предоставившим информацию по существу темы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Айыы уола Айан. О специализации хищных млекопитающих на копытных./ Байанай №4 2011 – Якутск: ОАО «ИПК Дальпресс», 2011.-98 с. 12-15
2. Маак Р.К. Вилкойский округ. 2-е изд. – М: Яна, 1994. – 592 с.

3. Максимов Г.Н. Родная Якутия: природа, люди, природопользование.– Якутск: Бичик, 2003. – 168 с.
4. Мордосов И.И. Бурый медведь./Охотничий промысел в Якутии и его продукция. – Якутск: Кн. изд-во, 1985. – 96 с. С.65-67
5. Сидоров Б.И. Знаете ли вы млекопитающих Якутии? – Якутск: Бичик, 2003. – 88 с.
6. Методические указания по определению численности бурого медведя. – М: Изд-во ВНИИОЗ, 1990. – 32 с.
7. В Якутии регулируют количество бурых медведей. News.Ykt.Ru/ Байанай №9 2016. – Якутск: ООО ИД «Илтэ», 2016. – 98 с. С 15-16
8. Отчеты Ф.24.

## **РЕЦЕНЗИЯ НА РАБОТУ «ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ СИНАНТРОПИЗАЦИИ БУРОГО МЕДВЕДЯ В СРЕДНЕТАЕЖНОЙ ПОДЗОНЕ ЯКУТИИ»**

Работа соответствует требованиям конкурса, содержит таблицы и фотоматериалы. Есть все необходимые разделы. Тема работы интересна и оригинальна. Работа находится на стыке нескольких дисциплин. Цели и задачи сформулированы интересно и корректно.

Автор хорошо оперирует научными понятиями по теме исследования.

Текстовый материал изложен четко и ясно, в приложениях большое количество таблиц и фотоматериалов.

1. Введение очень краткое, не является литобзором, но подводит к проблематике исследования. Следовало бы по возможности указать статистику встреч с медведями и выходов медведей в населенные пункты, чтобы еще больше обосновать актуальность.

2. Методика изложена исчерпывающе, хотя не очень понятно, как проводился учет медведей (по экскрементам, по следам, длина и ширина учетной полосы, расположение маршрутов?). По возможности можно добавить карты с отметками встреч медведей/следов/нападений на скот вокруг поселков.

3. Часть изложенных результатов таковыми не являются: общие сведения о медведе и физико-географическая характеристика региона из литературных источников (первое лучше перенести во введение, второе – в методику). Информация о синантропности также не является результатом работы.

4. Выводы сформулированы слишком пространно, требуется их написать по пунктам и краткими умозаключениями.

5. Напрашивается структурирование результатов для их логичного осмысления. Кроме того, почти отсутствует их обсуждение (сравнение с другими регионами).

6. Не указана ссылка на источник, по которому оценивали урожайность ягод.

Выразите так же таблицы в диаграммах, это сделает работу более наглядной. Можно составить график встреч медведей по районам и попытаться обосновать, почему в определенных местах медведи чаще выходят к людям.

Рекомендация к работе в дальнейшем. Было бы интересно увеличить количество опрошенных людей, а также ввести статистику, при каких обстоятельствах был обнаружен живой медведь или следы. (Допустим рыбаками у воды, охотниками, вышел к селу, у свалок съедобных отходов и т.д.)

С уважением, рецензент Рудакова Ольга Геннадиевна

Дата написания рецензии: 26.02.2023

# ИССЛЕДОВАНИЕ НАЗЕМНОЙ ЛОКОМОЦИИ ПТЕРОЗАВРОВ – АЖДАРХИД

**Год:** 2024

**Автор работы:** Меньшиков Петр Яковлевич

**Руководитель:** Доржиева Оюна Дымбрыловна

**Организация:** Бурятское отделение ООД "Исследователь"

**Город:** УЛАН-УДЭ

## АННОТАЦИЯ

Закончив исследование полета у гигантских аждархид [47] мы приступили к изучению вопроса их передвижения на земле, т.к. аждархиды обладают необычной анатомией, непохожей на каких-либо других животных. Используя методы расчета массы тела и правило рычага стало известно расположение центра масс, а также роль длины головы в его изменение. Из этого следует вывод, что аждархидам приходилось прижимать голову к шее как некоторым цаплям и аистам, а также что циклические движения головой при ходьбе, за счет сильного смещения центра масс вперед существенно помогали при ходьбе и беге, делали животное быстрее и в то же время неповоротливее.

## ВВЕДЕНИЕ

Аждархиды были крупными птерозаврами позднего мелового периода. Один из самых крупных – Кетцалькоатль нортропи – достигал высоты 5 метров и имел размах крыльев в 10 метров [1]. Тем не менее, вопрос о летной способности гигантских аждархидов до сих пор остается открытым.

Гигантские размеры стали возможными для птерозавров благодаря их развитой дыхательной системе, которая конвергентна с дыханием динозавров [14]. Дыхательная система птерозавров представлена воздушными мешками, проникающими в кости и делающими их пневматизированными. Эта дыхательная система также приводит к так называемой проточной вентиляции легких, что означает поступление кислорода как при вдохе, так и при выдохе. Такая сложная дыхательная система встречается только у одной выжившей группы динозавров – птиц, а что-то очень похожее конвергентно развилось у варанов [15].

Аждархиды, вероятно, были наземными охотниками и падальщиками, подобно марабу [16]. Марабу часто замечают рядом с водоемами, а также их рацион состоит из: рыбы (41%), падали (23%), лягушек (16%), червей (12%) и насекомых (9%) [17].

В предыдущих работах проводили исследование о летных способностях гигантских аждархид, используя методы расчета массы тела, FEA и метаболической мощности мышц. Мы пришли к выводу, что большинство гигантских аждархид во взрослом состоянии были не способны летать, однако из-за так называемого онтогенетического сдвига ниш, птенцы были способны летать из-за другой морфологии, экологии, а в первую очередь меньшего веса. При этом стоит отметить

*Hatzegopteryx thambema*, который, согласно расчетам, мог летать, даже будучи взрослым. Поэтому в данной работе акцентируем внимание на 2 видах: *Quetzalcoatlus northropi* и *Hatzegopteryx thambema*, как представители стандартно не летавших в зрелом возрасте и летавших на протяжении всей жизни соответственно.

Анатомия взрослых «гигантских» аждархид напоминает таковую у жирафа (*Giraffa camelopardalis*), из-за чего можно ошибочно приписать особенности локомоции жирафов к ним. Однако, аждархиды обладают рядом существенных отличий: огромная голова, смещающая центр масс сильно вперед; сросшиеся грудные позвонки (нотариум) и крестцовые (синсакрум), что естественно ограничивало подвижность позвоночного столба, делая его практически неподвижным, исключая шейный отдел; задние конечности стопоходящего типа; масса тела, которая в несколько раз меньше, чем у жирафа и др. Поэтому, аждархиды представляют собой животных с уникальной анатомией и уникальной локомоцией.

При этом вопрос о передвижении аждархид, как и в принципе большинства птерозавров остается открытой. Известны работы по локомоции некоторых других архозавров: батрахотома (*Batrachotomus kupferzellensis*).

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для расчёта были выбраны 2 вида гигантских аждархид: *Hatzegopteryx thambema* (летавший во взрослом состоянии) и *Quetzalcoatlus northropi* (переставший летать полностью по мере взросления), на основе своей предыдущей работы. Также были выбраны тиранозавр, особь “Сью” - FMNH PR 2081 (из-за хорошей изученности и большого количества сделанных работ другими учеными, что поможет сравнить мои расчеты и узнать, насколько они точны) и жираф (*Giraffe indet.*, т. к. схож основными пропорциями с гигантскими аждархидами и является отличным материалом для сравнения).

3D модели создавались в программах Pixologic ZBrush и Autodesk Maya.

**Оценка массы тела.** Для расчета массы тела я использовал 3D-моделирование. Модели животных были созданы в программе Pixologic ZBrush на основе скелетных структур и фотографий сохранившихся костей/скелетов. Крыльевая мембрана не создавалась так как относительно легкая и ее присутствие сильно не изменит полученную массу тела. После создания моделей они были масштабированы в соответствии с 3D-моделями их костей плеча (использовались те же 3D модели костей, что и в предыдущей работе) и загружены на веб-сайт cubicprints.ru, который предоставил объем модели. Затем полученный объем умножался на среднюю плотность тела, принятую равной  $0,711 \text{ г/см}^3$  [3], согласно формуле  $m = \rho * V$ , где  $m$  представляет массу тела,  $\rho$  - плотность, а  $V$  - объем. Более того, я уже тестировал эту методологию на современных животных, и результаты показали достаточно высокую точность метода [21]. Также существуют другие статьи, которые показывают, что этот метод точен [33-36].

**Нахождения центра масс (COM- Center of mass).** Для нахождения центра масс модель делилась на составные части: голова, шея, туловище, крылья и задние конечности. Высчитывался объем каждой части тела, плотность для отдельных частей бралась из [38] на основе анганьгуэры или птеранодона (см. в результатах и обсуждениях таб. 1;2). Таким образом, получена масса отдельной части тела.

Далее, сегменты группировались в два условных плеча рычага: голова+шея и туловище+задние конечности+крылья. На основе формулы  $m_1L_1=m_2L_2$  (где  $m_1$  и  $m_2$  это массы 1 и 2 плеча соответственно, а  $L_1$  и  $L_2$  это длины этих плеч) находилось расстояние от края на котором и располагался центр масс.

**Вращательная инерция.** С помощью вращательной инерции можно узнать, насколько трудно было животному развернуться на месте или грубо говоря, насколько оно было поворотливым. Формула для расчета вращательной инерции:

$I=m*r^2$ , где  $I$ - вращательная инерция ( $кг*м^2$ ),  $m$ - масса тела животного ( $кг$ ) и  $r$  - радиус ( $м$ ), который берется как расстояние от СОМ до самой дальней точки тела.

Чем больше вращательная инерция, тем медленнее будет разворот вокруг оси, т.е. животное будет менее поворотливым. [49, 50, 51].

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

### МАССЫ ОТДЕЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ ТЕЛА

ТАБЛИЦА. 1

Часть тела ( <i>Quetzalcoatlus northropi</i> )	Объём (см³)	Плотность (г/см³) [38]	Масса (кг)
Голова	123 300	0,3 (взято с Anhanguera) или 0,1 (взято с Pteranodon)	37 или 12,5 соответственно
Шея	167 500	0,8	134
Ноги	135 100	0,94	127
Тело	156 250	0,8	125
Крылья	118 600	0,75	89

<i>Hatzegopteryx thambema</i>	Объём (см³)	Плотность (г/см³) [38]	Масса (кг)
Голова	92 000	0,3 (взято с Anhanguera) или 0,1 (взято с Pteranodon)	27,6 или 9,2
Шея	87 240	0,8	69,8
Ноги	77 500	0,94	72,85
Тело	93 130	0,8	74,5
Крылья	91 980	0,75	69

### ПРАВИЛО РЫЧАГА И РАСПОЛОЖЕНИЕ СОМ

ТАБЛИЦА. 2

Вид	M1 (кг)	M2 (кг)	L (длина рычага, см)	L(СОМ) (от кончика клюва, см)	I (вращательная инерция) $кг*м^2$
<i>Quetzalcoatlus northropi</i>	322	190	230	144	1071
<i>Hatzegopteryx thambema</i>	216	97	182	125	493
Giraffe indet.	709,732	613,146	290	155	3202
T. rex (Sue)	5169	3319	1162	707	425030

Изначально, **центр масс** был рассчитан для модели в стандартной старой постановке, с относительно вытянутой вперед шеей и головой, однако в таком случае получалось, что центр масс переваливает за передние конечности, что говорит о неестественности такой позы. В норме СОМ должен падать между задними и передними конечностями. Исходя из полученных данных, я посчитал во сколько раз надо сократить длину всего рычага (=длина всего животного), чтобы его СОМ упал между конечностями. Оказалось, что для этого необходимо сократить длину практически вдвое, а для этого животному пришлось бы прижать шею и голову ближе к телу. В таблице 2 представлены расчеты для животных с измененным положением головы.

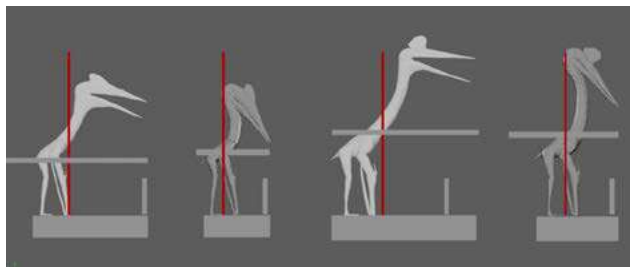


Рис1. Положение СОМ при старой позе (белый цвет) и новой (серый) у *H. thambema* (слева) и *Q. northropi* (справа).

Ранее считалось, что хоть голова у аждархид и большая, но она не должна перевешивать из-за высокой степени пневматизации и соответственно гораздо меньшей массы. Однако, по правилу рычага, существенную роль в уравнивании плеч играет также длина рычага. На меньшую массу должна приходиться большая длина, что и выходит из расчетов. На плечо “голова+шея” (далее ГШ) приходится 63% и 69% от всей длины у *Q. northropi* и *H. thambema* соответственно. Однако, это плечо при “старой” позе занимало почти  $\frac{3}{4}$  от общей длины из-за чего СОМ и смещался вперед (рис.1).

Стоит также отметить разницу в оценке массы головы из-за разных возможных плотностей. Как можно заметить из табл.1, в одном случае мы получаем 37 кг, а в другом 12 кг в зависимости от того плотность от какого птерозавра брать аньгангуэры или птеранодона. Чтобы уточнить, может ли выбор более низкой плотности и соответственно массы заметно изменить расположение СОМ, я поменял значения  $m_1$ . В результате было получено, что СОМ при меньшей массе головы действительно сдвигается назад, но всего на 5 см (144 см при массе головы в 37 кг и 149 см при массе головы в 12 кг), что говорит о том, что данный вопрос выбора плотности не является решающим. В любом случае птерозавру приходилось прижимать голову к телу для баланса (рис 2;3).



Рис. 2. Рендер 3D модели *Q. northropi* в старой постановке головы



Рис. 3. Рендер 3D модели *Q. northropi* в новой постановке головы



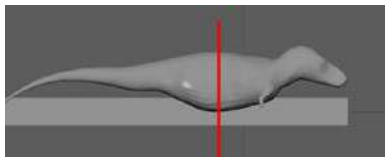


Рис. 4. COM Сью

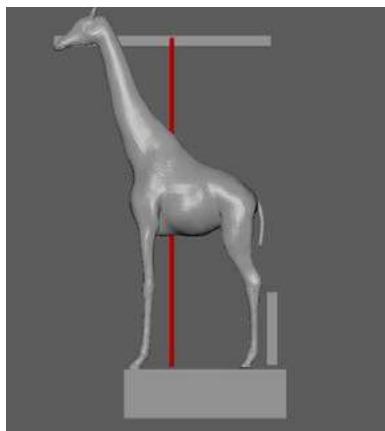


Рис. 5. COM жирафа

Также для проверки метода расчета COM я построил 3D модель тираннозавра Сью (FMNH PR 2081) и посчитал центр масс. Как и предполагалось наши расчеты совпали с таковыми у палеонтологов [48] (рис.4.).

Были проведены такие же расчеты для жирафа. Его центр масс располагается в предсказанном для этого месте и в нормальной позе (рис. 5).

### ВРАЩАТЕЛЬНАЯ ИНЕРЦИЯ

Вращательная инерция была получена также для тех же 4 видов животных.

Как можно заметить, аждархиды обладают в разы меньшей вращательной инерцией чем жираф (у кетцалькоатля в 3 раза меньше, а для хацегоптерикса в 6 раз) и тем более чем тираннозавр (почти в 400 раз меньше у кетцалькоатля). Это может говорить о том, что несмотря на свою необычную анатомию аждархиды были более поворотливыми чем может показаться. Взрослый тираннозавр,

сосуществовавший с кетцалькоатлем вместе, судя по всему, представлял меньшую угрозу для него. Также, более низкая инерция хацегоптерикса коррелирует с его более лесистым местом обитания. Хацегоптерикс жил на островах позднемиоценовой Европы, ему приходилось охотиться чаще всего в густых тропических лесах и иногда перелетать с острова на остров за новыми охотничьими угодьями.

Если применить полученные данные к вопросу о том, как гигантские аждархиды передвигались, можно сказать, что существенную роль играли движения головой, кивания назад и вперед как у птиц, но в большей степени. Это должно было увеличить максимальную скорость бега, время за которое эта скорость набиралась, но в то же время значительно ухудшит поворотливость и маневренность животного во время бега. Однако при простой ходьбе аждархиды были относительно маневреннее. Из этого следует вывод, что взрослые гигантские аждархиды такие как хацегоптерикс и кетцалькоатль при передвижении по земле (а для взрослого кетцалькоатля полет был в принципе не возможен) чаще держались открытых пространств и вряд-ли заходили в леса.

## ВЫВОДЫ

Провели расчеты массы для отдельных частей тела двух видов гигантских аждархид: *Hatzegopteryx thambema* и *Quetzalcoatlus northropi* и при помощи правила рычага рассчитаны центры масс. Из расположения центра масс следует, что этим животным приходилось значительную часть времени держать голову ближе к телу, чем считалось ранее. На основе этого гипотеза о быстром наборе скорости и относительно высокой поворотливости аждархид подтверждается.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Witton, M.P.; Martill, D.M.; Loveridge, R.F. (2010).
2. Witton M. P., Habib M. B. On the size and flight diversity of giant pterosaurs, the use of birds as pterosaur analogues and comments on pterosaur flightlessness // *PloS one*. – 2010. – Т. 5. – №. 11. – С. e13982.
3. Henderson D. M. Pterosaur body mass estimates from three-dimensional mathematical slicing // *Journal of Vertebrate Paleontology*. – 2010. – Т. 30. – №. 3. – С. 768-785.
4. McHenry C. R. et al. Biomechanics of the rostrum in crocodylians: a comparative analysis using finite element modeling // *The Anatomical Record Part A: Discoveries in Molecular, Cellular, and Evolutionary Biology: An Official Publication of the American Association of Anatomists*. – 2006. – Т. 288. – №. 8. – С. 827-849.
5. Csiki-Sava Z. et al. Island life in the Cretaceous-faunal composition, biogeography, evolution, and extinction of land-living vertebrates on the Late Cretaceous European archipelago // *ZooKeys*. – 2015. – №. 469. – С. 1.
6. Hone D. W. E., Habib M. B., Therrien F. *Cryodrakon boreas*, gen. et sp. nov., a Late Cretaceous Canadian azhdarchid pterosaur // *Journal of Vertebrate Paleontology*. – 2019. – Т. 39. – №. 3. – С. e1649681.
7. David L. D. O., Riga B. J. G., Kellner A. W. A. *Thanatosdrakon amaru*, gen. et sp. nov., a giant azhdarchid pterosaur from the Upper Cretaceous of Argentina // *Cretaceous Research*. – 2022. – Т. 137. – С. 105228.
8. Buffetaut E., Grigorescu D., Csiki Z. A new giant pterosaur with a robust skull from the latest Cretaceous of Romania // *Naturwissenschaften*. – 2002. – Т. 89. – №. 4. – С. 180-184.
9. Witton M. P., Naish D. Azhdarchid pterosaurs: water-trawling pelican mimics or “terrestrial stalkers”? // *Acta Palaeontologica Polonica*. – 2013. – Т. 60. – №. 3. – С. 651-660.
10. Vremir M. et al. A new azhdarchid pterosaur from the Late Cretaceous of the Transylvanian Basin, Romania: implications for azhdarchid diversity and distribution // *PLoS One*. – 2013. – Т. 8. – №. 1. – С. e54268.
11. Murry P. A., Winkler D. A., Jacobs L. L. An azhdarchid pterosaur humerus from the Lower Cretaceous Glen Rose Formation of Texas // *Journal of Paleontology*. – 1991. – Т. 65. – №. 1. – С. 167-170.
12. Cai Z. On a new pterosaur (*Zhejiangopterus linhaiensis* gen. et sp. nov.) from Upper Cretaceous in Linhai, Zhjiang, China // *Vartebatra Palasiatica*. – 1994. – Т. 32. – С. 181-194.
13. Averianov A. O. The osteology of *Azhdarcho lancicollis* Nessov, 1984 (Pterosauria, Azhdarchidae) from the late Cretaceous of Uzbekistan // *Proceedings of the Zoological Institute RAS*. – 2010. – Т. 314. – №. 3. – С. 264-317.
14. Claessens L. P. A. M., O'Connor P. M., Unwin D. M. Respiratory evolution facilitated the origin of pterosaur flight and aerial gigantism // *PloS one*. – 2009. – Т. 4. – №. 2. – С. e4497.
15. Schachner E. R. et al. Unidirectional pulmonary airflow patterns in the savannah monitor lizard // *Nature*. – 2014. – Т. 506. – №. 7488. – С. 367-370.
16. Averianov A. O. Reconstruction of the neck of *Azhdarcho lancicollis* and lifestyle of azhdarchids (Pterosauria, Azhdarchidae) // *Paleontological Journal*. – 2013. – Т. 47. – №. 2. – С. 203-209.
17. Datiko D., Bekele A. Population and feeding ecology of the Marabou stork (*Leptoptilos crumeniferus*) around Lake Ziway, Ethiopia // *Ethiopian Journal of Biological Sciences*. – 2012. – Т. 11. – №. 2. – С. 181-191.
18. Woodward H. N. et al. Growing up *Tyrannosaurus rex*: Osteohistology refutes the pygmy “*Nanotyrannus*” and supports ontogenetic niche partitioning in juvenile *Tyrannosaurus* // *Science Advances*. – 2020. – Т. 6. – №. 1. – С. eaax6250.
19. Brusatte S. L. et al. Tyrannosaur paleobiology: new research on ancient exemplar organisms // *science*. – 2010. – Т. 329. – №. 5998. – С. 1481-1485.
20. Bennett S. C. New smallest specimen of the pterosaur *Pteranodon* and ontogenetic niches in pterosaurs // *Journal of Paleontology*. – 2018. – Т. 92. – №. 2. – С. 254-271.
21. Меньшиков П. Я. Проверка методов расчета силы укуса по PCSA и массы тела по GDI (2022)
22. Degrange F. J. et al. Mechanical analysis of feeding behavior in the extinct “terror bird” *Andalgalornis steulleti* (Gruiformes: Phorusrhacidae) // *PLoS one*. – 2010. – Т. 5. – №. 8. – С. e11856.
23. Arbour V. M., Snively E. Finite element analyses of ankylosaurid dinosaur tail club impacts // *The Anatomical Record: Advances in Integrative Anatomy and Evolutionary Biology: Advances in Integrative Anatomy and Evolutionary Biology*. – 2009. – Т. 292. – №. 9. – С. 1412-1426.
24. Rayfield E. J. Using finite element analysis to investigate suture morphology: a case study using large carnivorous dinosaurs // *The Anatomical Record Part A: Discoveries in Molecular, Cellular, and Evolutionary Biology: An Official Publication of the American Association of Anatomists*. – 2005. – Т. 283. – №. 2. – С. 349-365.

25. Barrett P. M. et al. Pterosaur distribution in time and space: an atlas // *Zitteliana*. – 2008. – С. 61-107.
26. Vandermark D. et al. New Late Cretaceous macrobaenid turtle with Asian affinities from the High Canadian Arctic: dispersal via ice-free polar routes // *Geology*. – 2009. – Т. 37. – №. 2. – С. 183-186.
27. Nessov L. A. Upper Cretaceous pterosaurs and birds from Central Asia-Paleont // *J*. – 1984. – Т. 1. – С. 38-49.
28. Unwin D. M., Junchang L. On Zhejiangopterus and the relationships of pterodactyloid pterosaurs // *Historical Biology*. – 1997. – Т. 12. – №. 3-4. – С. 199-210.
29. Andres B., Langston Jr W. Morphology and taxonomy of Quetzalcoatlus Lawson 1975 (Pterodactyloidea: Azhdarchoidea) // *Journal of Vertebrate Paleontology*. – 2021. – Т. 41. – №. sup1. – С. 46-202.
30. Witton M. P. Pterosaurs // *Pterosaurs*. – Princeton University Press, 2013.
31. Pennycuik C. J. Modelling the flying bird. – Elsevier, 2008.
32. Witton M. P. A new approach to determining pterosaur body mass and its implications for pterosaur flight // *Zitteliana*. – 2008. – С. 143-158.
33. Bates K. T. et al. Estimating mass properties of dinosaurs using laser imaging and 3D computer modelling // *PLoS one*. – 2009. – Т. 4. – №. 2. – С. e4532.
34. Romano M., Manucci F. Resizing *Lisowicia bojani*: volumetric body mass estimate and 3D reconstruction of the giant Late Triassic dicynodont // *Historical Biology*. – 2021. – Т. 33. – №. 4. – С. 474-479.
35. Christiansen F. et al. Estimating body mass of free living whales using aerial photogrammetry and 3D volumetrics // *Methods in Ecology and Evolution*. – 2019. – Т. 10. – №. 12. – С. 2034-2044.
36. Eder E. B. et al. Body volume and mass estimation of southern elephant seals using 3D range scanning and neural network models // *Marine Mammal Science*. – 2022. – Т. 38. – №. 3. – С. 1037-1049.
37. Prange H. D., Anderson J. F., Rahn H. Scaling of skeletal mass to body mass in birds and mammals // *The American Naturalist*. – 1979. – Т. 113. – №. 1. – С. 103-122.
38. Larramendi A., Paul G. S., Hsu S. A review and reappraisal of the specific gravities of present and past multicellular organisms, with an emphasis on tetrapods // *The Anatomical Record*. – 2021. – Т. 304. – №. 9. – С. 1833-1888.
39. Bishop C. M. Heart mass and the maximum cardiac output of birds and mammals: implications for estimating the maximum aerobic power input of flying animals // *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*. – 1997. – Т. 352. – №. 1352. – С. 447-456.
40. Askew G. N., Marsh R. L. Muscle designed for maximum short-term power output: quail flight muscle // *Journal of Experimental Biology*. – 2002. – Т. 205. – №. 15. – С. 2153-2160.
41. Bishop C. M. The maximum oxygen consumption and aerobic scope of birds and mammals: getting to the heart of the matter // *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*. – 1999. – Т. 266. – №. 1435. – С. 2275-2281.
42. Gillooly J. F., Gomez J. P., Mavrodiev E. V. A broad-scale comparison of aerobic activity levels in vertebrates: endotherms versus ectotherms // *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. – 2017. – Т. 284. – №. 1849. – С. 20162328.
43. Witton, Mark (2013). *Pterosaurs: Natural History, Evolution, Anatomy*. Princeton University Press. ISBN 978-0-691-15061-1.
44. Seymour R. S. Maximal aerobic and anaerobic power generation in large crocodiles versus mammals: implications for dinosaur gigantothermy // *PLoS One*. – 2013. – Т. 8. – №. 7. – С. e69361
45. Taylor C. R. et al. Design of the mammalian respiratory system. III. Scaling maximum aerobic capacity to body mass: wild and domestic mammals // *Respiration physiology*. – 1981. – Т. 44. – №. 1. – С. 25-37
46. Seeherman H. J. et al. Design of the mammalian respiratory system. II. Measuring maximum aerobic capacity // *Respiration Physiology*. – 1981. – Т. 44. – №. 1. – С. 11-23.
47. Menshikov P. Azhdarchidae flightness ability research, 2023.
48. Snively E. et al. Lower rotational inertia and larger leg muscles indicate more rapid turns in tyrannosaurids than in other large theropods // *PeerJ*. – 2019. – Т. 7. – С. e6432.
49. Carrier, D. R., D. V. Lee, and R. M. Walter. (2001). Influence of rotational inertia on the turning performance of the theropod dinosaurs: clues from humans with increased rotational inertia. *J. Exp. Biol.* 204, 3917-3926
50. Lee, D. V., R. M. Walter, S. M. Deban, and D. R. Carrier. (2001). Influence of increased rotational inertia on the turning performance of humans. *J. Exp. Biol.* 204, 3927-3934.
51. Henderson, D. M. and Snively, E. (2004). Tyrannosaurus en pointe: allometry minimized rotational inertia of large carnivorous dinosaurs. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences* 271, S57-S60.

## РЕЦЕНЗИЯ НА РАБОТУ «ИССЛЕДОВАНИЕ НАЗЕМНОЙ ЛОКОМОЦИИ ПТЕРОЗАВРОВ – АЖДАРХИД»

Представленная работа является логичным продолжением исследования, которое автор презентовал год назад на Конкурсе им. В. И. Вернадского. Сейчас Петр Яковлевич провел серьезное изыскание наземной локомоции двух видов птерозавров. Очередной раз он продемонстрировал способности в 3D-моделировании и убедительно, с использованием статистических методик, пришел к логичным выводам.

Работа соответствует требованиям конкурса. Очевидно, что палеонтологическая тематика исследования накладывает свой отпечаток, тем не менее, структура работы требует ряд изменений. Автору следует четко сформулировать задачи (по пунктам) и поставить цель в виде одного предложения. Выводы необходимо сделать также по пунктам, соответствующим задачам.

Кроме того, следует указать и на более мелкие неточности работы: опечатка в латинском названии жирафа (в таблице 2) и сокращение родового названия тираннозавра (там же) – такое сокращение допустимо лишь после первого полного написания вида по латыни. Хорошо бы избавиться в тексте от жаргонизмов типа «старая» и «новая» постановка головы (лексически она неграмотна). Возможно, в этом случае лучше использовать фразы «традиционный» и «предлагаемый здесь вариант постановки головы».

Методика описана корректно, но требуются указания использованных материалов (коллекционные образцы с соответствующими номерами музейного хранения) или источники использованных изображений / промеров.

Не плохо бы в названии рисунков (и реконструкций) указать авторство. Если они принадлежат автору, то это следует отметить в методике.

Все эти замечания никак не отменяют качества проведенного исследования. Автора безусловно следует пригласить на очную сессию конкурса.

С уважением, рецензент Дунаев Евгений Анатольевич  
Дата написания рецензии: 14.03.2024

# ИЗУЧЕНИЕ ПУТЕЙ МИГРАЦИЙ СОКОЛА–САПСАНА (FALCO PEREGRINUS) ТАЗОВСКОГО ПОЛУОСТРОВА

**Авторы:** Магомедова Карина, Яшурина Алиса

**Руководитель:** Костенко А.В.

**Организация:** МБУДО “Детская экологическая станция” г. Новый Уренгой

**Город:** Новый Уренгой ЯНАО

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность.** Сапсан – один из редких гнездящихся видов Тазовского полуострова. История взаимоотношения сапсана с человеком продемонстрировала его уязвимость и необходимость постоянного мониторинга состояния популяций вида и угроз, с которыми он сталкивается на местах миграции и зимовок.

**Новизна.** Существующие сведения о миграциях тундрового подвида сапсана появились в последние десятилетия. Благодаря применению спутниковой телеметрии изучены особенности миграций сапсанов с Кольского полуострова, Ямала, Таймыра и дельты реки Лены (Dixon et al., 2012). Однако, места зимовок других популяций сапсана из его обширного ареала, включая гнездящихся на Тазовском полуострове, оставались не изученными. Сотрудниками и учащимися Детской экологической станции Новый Уренгой с 2019 года ведутся ежегодные наблюдения за гнездовой популяцией сапсана. На Тазовском полуострове. С 2021 году здесь начаты работы по кольцеванию птенцов сапсана с целью отслеживания путей миграции и зимовок и особенностей экологии вида

**Целью** наших исследований являлось изучение особенностей миграций, а также угроз и лимитирующих факторов на местах зимовок и путях миграций сапсанов, гнездящихся на Тазовском полуострове.

### **Задачи:**

1. Собрать и проанализировать все имеющиеся литературные сведения о миграциях и зимовках сапсанов, гнездящихся в тундрах Евразии.
2. Провести кольцевания птенцов сапсанов на мониторинговой площадке, в месте наибольшей гнездовой плотности сапсана на Тазовском полуострове.
3. Накопить проанализировать сведения о путях миграции и местах зимовок тазовских сапсанов, провести сравнения мест зимовок тазовской гнездовой группировки с другими северными популяциями сокола.
4. Оценить возможные угрозы и лимитирующие факторы для сапсана на зимовках через наблюдение за популяционными показателями на местах гнездования.

**Практическое и теоретическое значение.** Данные об угрозах на местах гнездования в привязке к данным о численности на местах гнездования могут иметь важное значение для разработки мер по охране сокола. Результаты исследований могут быть использованы в образовательном процессе в школах и учреждениях дополнительного образования.

## ГЛАВА 1. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ, ОПИСАНИЕ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

Часть сведений, представленных в нашей работе, была собрана педагогами и учащимися Детской экологической станции в ходе экспедиций на Тазовский полуостров в 2019-2022 годах.

В июне и июле 2023 году мы провели исследования в составе экспедиции Детской Экологической станции. Основные наблюдения мы провели на севере Ямбургского месторождения, так как именно в этом районе сосредоточена большая часть гнездовых территорий сапсана. Под наблюдением находилось 16 гнездовых участков, на которых окольцованы в разные годы 80 птенцов сапсана (см. главу 3). Кольцевание проводили по программе кольцевания Российской сети изучения и охраны пернатых хищников цветными алюминиевыми кольцами в возрасте птенцов 14-30 дней.

## ГЛАВА 2. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРНЫХ СВЕДЕНИЙ О ПУТЯХ МИГРАЦИИ И МЕСТАХ ЗИМОВОК САПСАНОВ

Сапсаны, как и другие птицы, гнездящиеся в тундрах Евразии, имеют 3 основных пролетных пути: Африкано-Евразийский, Центрально-Азиатский и Восточноазиатский-Австралийский.

При этом сапсаны подвида *peregrinus*, гнездящийся на Кольском полуострове, используют Африкано-Евразийский пролетный путь и зимуют преимущественно в Западной Европе.

Сапсана подвида *calidus*, гнездящиеся на тундрах европейского севера России, используют тот же Африкано-Евразийский пролетный путь, но зимуют немного восточнее – в Средиземноморье и на юге Центральной и Восточной Европы.

По результатам исследований миграций сапсана с полуострова Ямал выяснилось, что они также используют Африкано-Евразийский пролетный, а расстояние до мест зимовок в среднем составляет 4500 км. Все пути проходят через северо-запад Западно-Сибирской равнины. Основная часть популяции ямальских сапсанов пролетала над Приволжским районом РФ и достигнув южных границ, распространялась на местах зимовок -Саудовская Аравия, Южный Судан, Ирак.

По результатам мечения спутниковыми передатчиками сапсанов в 2011 году на востоке Таймыра, в районе Хатангского залива моря Лаптевых, выяснилось, что во время миграций соколы придерживаются Центрально-Азиатского пролетного пути. Основная часть таймырской популяции зимовали на севере полуострова Индостан.

Исследования 2013 на дельте Лены, Якутия показали, что эти птицы летят Восточноазиатским-Австралийским пролетным путем и зимуют в странах Юго-Восточной Азии (Dixon et al., 2012) (рис. 3).



Рисунок 3. Миграционные пути и места зимовок сапсанов, гнездящихся в тундровой зоне Евразии по литературным материалам

### 3.1. РЕЗУЛЬТАТЫ КОЛЬЦЕВАНИЯ И СВЕДЕНИЯ О ВОЗВРАТАХ КОЛЕЦ

С 2021 по 2023 года сотрудниками и учащимися Детской экологической станции в ходе ежегодных экспедиций на Ямбургское месторождение (Газовский полуостров) были окольцованы 80 птенцов сапсанов на 14 гнездовых участках из 24 гнезд в возрасте от 14 до 30 дней. Из этого количества мы приняли участие в кольцевании 34 птенцов сапсана. Большая часть гнезд располагалась на берегах притоков реки Пойловояха на севере Тазовского полуострова (рис. 4). Общие сведения о результатах кольцевания представлены в таблице 1.

Из 80 окольцованных птенцов мы получили сведения о возврате 4 колец, при этом на 34 птенца, окольцованных с нашим участием в 2023 году, мы получили сведения с мест зимовок 2 птиц. Ниже приводится описание каждого из полученных возвратов.

**1. Сапсан с кольцом № 59.** Самка с гнездового участка № 12 на реке Нюдяхарвута, окольцованная 25 июля 2021 года был отловлена 19 октября 2021 года вблизи города Чаман в Пакистане (рис. 5, 6).

**2. Сапсан с кольцом № 738.** Самка с гнездового участка №2, близ озера Нгарка-Хасырейто, окольцованная 24 июля 2023 года, наблюдалась 11 и 18 ноября 2023 вблизи города Хадера, Израиль. Расстояние по прямой до места отлова – 4765 км.

**3. Сапсан с кольцом №624.** Самка гнездового участка №12 на реке Нюдяхарвута, окольцованная 30 июля 2022 года, была отловлена 29.12.2022 на острове Фарасан, Саудовская Аравия. Расстояние по прямой до места отлова – 6485 км.

**4. Сапсан с кольцом № 778.** Самка с гнездового участка № 15 на реке Нгарка-Пойловояха, окольцованная 20 июля 2023, наблюдалась 5 ноября 2023 в провинции Белуджистан, Афганистан. Расстояние по прямой до места наблюдения-4370 км.

**5. Самка с оутенками.** В 2021 году на гнездовом участке № 7 наблюдали самку сапсана с оутенками (веревки, надеваемые сокольниками на ловчих птиц). В 2022 году эта птица гнездилась на том же гнездовом участке. С помощью камер, установленных не гнездо выяснилось, что эта птица окольцована, а на кольцах удалось прочесть номер телефона, по которому удалось связаться с бывшим владельцем и установить дополнительную информацию об этой птице. Он была поймана в Иордании в октябре 2019 году и продана владельцу их Катара. Зимой 2021 году эта птица улетела от владельца во время охоты снова в Иордании и в том же году мы в ходе экспедиции ДЭС зафиксирована удачную попытку размножения этого сокола на Ямбургском месторождении. Расстояние от гнезда до места поимки на зимовке – около 4800 км.

Таким образом в ходе наших исследований собраны данные о местах зимовок 5 птиц. Исследования показали, что зимовки сапсанов, гнездящихся на Тазовском полуострове, разбросаны от Израиля и Иордании на западе до Пакистана и Афганистана на востоке (рис. 15).

Среднее расстояние по прямой от места гнездования до зимовок составило 4900 км. Большая часть мест зимовок тазовских сапсанов совпадает с местами зимовок соколов, окольцованных на Ямале, однако в отличие от ямальских сапсанов, наши соколы не зимуют на юге Европы, и кроме того, самые восточные места зимовок в Пакистане и Афганистане перекрываются с областью зимовок таймырских сапсанов. Таким образом можно сделать вывод, что область зимовок

сапсанов с Тазовского полуострова занимает промежуточное положение между соколами, гнездящимися на Ямале и Таймыре. При этом самые западные места зимовок совпадают с таковыми ямальских сапсанов, в то время как самые восточные перекрываются с таймырскими птицами (рис. 15).

Можно предположить, что карта путей миграций и зимовок демонстрируют дисперсию молодых особей, то есть их разлет на гнездование в соседние популяции и обмен генами между популяциями в пределах тундр Евразии. То есть, часть молодых птиц возвращаются для гнездования не на участки, где были рождены, а в соседние гнездовые группировки. Этим объясняется обширные области зимовок птиц из каждой гнездовой группировки и перекрытие областей зимовок.

Косвенным подтверждением этого факта является то, что мы до сих пор не видели на нашей мониторинговой площадке ни одной окольцованной молодой птицы, вернувшейся в последующие годы.

Также результаты кольцевания показали, что большая часть сведений о возвратах колец относится к отловам птиц в странах Ближнего востока и на юге Центральной Азии для использования в соколиной охоте. Поэтому закономерным является вопрос о возможном негативном влиянии отлова птиц на местах зимовок и миграциях на стабильность гнездовой группировки сапсана на Тазовском полуострове.

### 3.2. ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОГО ВЛИЯНИЯ ОТЛОВА НА МЕСТАХ ЗИМОВОК НА СТАБИЛЬНОСТЬ ГНЕЗДОВОЙ ГРУППИРОВКИ

Для оценки состояния популяции сапсана необходимо учитывать два показателя – занятость гнездовых участков и успех гнездования.

Для определения успеха размножения, то есть доли птенцов, успешно покинувших гнездо (или по крайней мере, достигших 80% от возраста слетков), к количеству отложенных яиц, в 2021 и 2022 годах мы посещали гнездовые участки дважды – в последней декаде июня и во второй половине июля.



Рис. 9. Окольцованный на Тазовском полуострове сапсан с номером 624: слева - птенец у гнезда, справа - слеток, отловленный на о. Фарасан в Красном море (Саудовская Аравия).

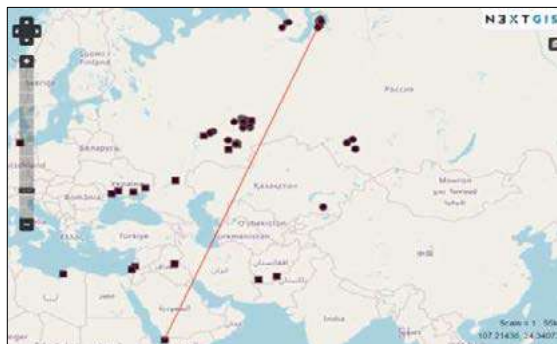


Рис. 10. Расстояние по прямой, которое преодолел сапсан с номером кольца 624 от Тазовского полуострова до острова Фарасан, Саудовская Аравия.



В результате определено, что в среднем в 2021 году продуктивность была не более 3 птенцов на гнездящуюся пару, а успех размножение составил 78%. В 2022 году успех размножения составил 85,2%. В 2023 году нам удалось дважды посетить 9 гнезд, в которых находилось от 2 до 4 яиц, в среднем 3,9 яиц/гнездо ( $n=9$ ). Во всех гнездах возраста 3-4 недель достигли от 2 до 4 птенцов, в среднем 3,4 птенца/гнездо ( $n=9$ ), таким образом успех размножения в 2023 году составил 89%.

В результате регистрации успеха размножения в течение трех лет нами не зарегистрировано отрицательных трендов, напротив – этот показатель постепенно увеличивался. Однако для выявления устойчивых трендов необходимо большее количество лет. Кроме того, различия по годам могут быть связаны с изменением объема выборки (с 5 в 2021 до 9 в 2023 году).

Занятость гнездовых участков, определяемая как отношение количества территорий, занятых гнездящимися парами соколов в текущем году к общему количеству известных гнездовых участков, фиксировалась при однократном посещении участков в последней декаде июня в 2019, 2021-2023 годах (рис. 17).

Как показали наблюдения, уровень занятости территорий остается стабильным, в течение периода наших исследований наблюдаются его незначительные колебания. Однако учитывая слишком короткий период наших наблюдений и существующие тенденции к увеличению числа вылавливаемых на зимовках птиц, является необходимым дальнейший мониторинг мест гнездования сапсанов на Тазовском полуострове.

Еще одним пригодным инструментом для отслеживания состояния гнездовой популяции сапсана является оценка количества незанятых, но потенциально пригодных для гнездования сапсанов биотопов. В районе исследования соколы всегда выбирают для гнездования крутые, слабо заросшие растительностью или, чаще, голые обрывистые берега рек и овраги высотой не менее 10-12 метров.

В южной части полуострова обрывы, казалось бы, идеально подходящие для гнездования сапсанов, оказывались “пустыми”. Так, из 14 таких обрывов, осмотренных в южной части полуострова только на одном гнездились сапсаны, что составляет всего 7 %. При этом в северной части Ямбургского месторождения из 22 обрывов занятыми оказались 12 или 55%.

Мы предполагаем, что в настоящее время на Тазовском полуострове емкость биотопов высока и достаточна для обитания большего количества пар соколов, и что возможной причиной не заполненности существующих экологических ниш является невысокая численность сапсанов. Одной из причиной низкой численности, конечно может является, браконьерский пресс на зимовках.

## ВЫВОДЫ:

1. Сапсаны, как и другие птицы, гнездящиеся в тундрах Евразии, имеют 3 основных пролетных пути: Африкано-Евразийский, Центрально-Азиатский и Восточноазиатский-Австралийский.
2. С 2021 по 2023 года сотрудниками и учащимися Детской экологической станции в ходе ежегодных экспедиций на Ямбургское месторождение (Тазовский полуостров) были окольцованы 80 птенцов сапсанов и получены сведения о зимовках 5 птиц, то есть в среднем на 20 птенцов получены данные о зимовке 1 птицы, что является довольно высоким показателем. Большая часть сведений

- о зимовках сапсанов относится к отловам птиц для их использования в соколиной охоте.
3. Зимовки сапсанов, гнездящихся на Тазовском полуострове, разбросаны от Израиля и Иордании на западе, до Пакистана и Афганистана на востоке. Среднее расстояние по прямой от места гнездования до зимовок составило 4900 км. Большая часть мест совпадает с местами зимовок соколов, гнездящихся на Ямале, однако в отличие от ямальских сапсанов, наши соколы не зимуют на юге Европы, а самые восточные места зимовок в Пакистане и Афганистане перекрываются с областью зимовок таймырских сапсанов. Таким образом, область зимовок сапсанов с Тазовского полуострова занимает промежуточное положение между соколами, гнездящимися на Ямале и Таймыре.
  4. Анализ результатов исследования таких показателей, как успех размножения и занятость гнездовых участков не показал отрицательных трендов. Напротив оба индикатора продемонстрировали рост: успех размножения возрос с 77,7% в 2021 году до 88,6% в 2023 году, а занятость участок увеличилась с 50% в 2019 году до 68,8 в 2023 году. Однако недостаточный размер выборки требует дальнейших исследований.
  5. На разных участках полуострова процент пригодных для заселения обрывов, занятых сапсанами, сильно отличался. На южной части полуострова занято 7 %, а на северной - 55 %. Мы предполагаем, что возможной причиной не заполненности существующих экологических ниш является невысокая численность сапсанов. Одной из причиной низкой численности, конечно может является, браконьерский пресс на зимовках.

## ЛИТЕРАТУРА

1. BirdLife International. 2021. *Falco peregrinus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2021:e.T45354964A206217909. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-3.RLTS.T45354964A206217909.en>. Accessed on 27 January 2024.
2. Dixon, A, Sokolov, A & Sokolov, V 2012. The subspecies and migration of breeding Peregrines in northern Eurasia. *Falco* 39: 4-9.
3. Dixon, A, Sokolov, A & Sokolov, V 2012. The subspecies and migration of breeding Peregrines in northern Eurasia. *Falco* 39: 4-9.
4. Franke, A., Falk, K., Hawkshaw, K., Ambrose, S., Anderson, D.L., Bente, P.J., Booms, T., Burnham, K.K., et al. 2020. Status and trends of circumpolar peregrine falcon and gyrfalcon populations. *Ambio*. vol: 49: 762-783/
5. Ganusevich, S et al. 2004. Autumn migration and wintering areas of Peregrine Falcons *Falco peregrinus* nesting on the Kola Peninsula, northern Russia. *Ibis* 146, 291-297.
6. Grussu M., Paddeu R. 2015. Russian-ringed Tundra Peregrine Falcon in Sardinia, Italy, in November 2011 and winter movements. *Dutch Birding* 37: 80-85,
7. Ratcliffe D. *The Peregrine Falcon*
8. Ratcliffe, D. 1993. *The Peregrine Falcon*. T & A D Poyser: 454 p.
9. Shobrak M.Y. 2015. Trapping of Saker Falcon *Falco cherrug* and Peregrine Falcon *Falco peregrinus* in Saudi Arabia: Implications for biodiversity conservation // *Saudi Journal of Biological Sciences* (2015) 22, 491-502.
10. Sokolov V.A., Sokolov A.A., Dixon A., 2018. Migratory movements of Peregrine Falcons *Falco peregrinus*, breeding on the Yamal Peninsula, Russia // *Ornis Hungarica*, 26 (2).- P. 222-231. - DOI: 10.1515/orhu-2018-003.
11. Швелева Г.П., Харитонов С.П. Миграции дневных хищных птиц: по материалам Центра кольцевания птиц России. - Иваново: ИвГУ, 2016 - 93 с.

## РЕЦЕНЗИЯ НА РАБОТУ «ИЗУЧЕНИЕ ПУТЕЙ МИГРАЦИЙ СОКОЛА-САПСАНА (FALCO PEREGRINUS) ТАЗОВСКОГО ПОЛУОСТРОВА»

Исследование посвящено изучению миграции и зимовки сокола сапсана, гнездящегося на Тазовском полуострове. Проблема, которую затрагивают авторы работы достаточно актуальна и имеет практическую значимость с точки зрения сохранения популяции этого краснокнижного сокола.

Работа оформлена на 18 страницах в текстовом формате, что несколько отличается от формальных требований конкурса (10 страниц), но при этом хорошо структурирована и отвечает специфике научного исследования. Представлен список использованной литературы, состоящий из 11 источников, среди которых 10 источников из зарубежной литературы.

Работа Карины Магомедовой и Алисы Яшуриной представляет собой часть масштабного исследования, проводимого учащимися и руководителями Новоуренгойской Детской экологической станции». Некоторые аспекты их деятельности также ранее были представлены на Конкурсе им. В. И. Вернадского. Как и в прошлых работах этой организации, в исследовании К. Магомедовой и А. Яшуриной безукоризненно выполнена полевая часть, проведенная совместно с другими учащимися Новоуренгойской ДЭС.

Сама по себе работа чрезвычайно интересна и актуальна. Как отмечено авторами, существующие сведения о миграциях тундрового подвида сапсана появились только в последние десятилетия, при этом места зимовок многих популяций сапсана из его обширного ареала, включая гнездящихся на Тазовском полуострове, оставались не изученными. Авторами делается попытка заполнить этот пробел в знаниях об экологии сапсана. Малый объем эффективного материала (5 наблюдений возврата сведений о кольцевании сапсанов) успешно нивелируется обилием материалов прошлых лет и опубликованных ранее данных, что позволило авторам проследить миграционные пути вида.

В представленной работе четко продуманная структура, ярко выраженный исследовательский характер, академический стиль изложения. Во введении обосновывается выбор темы исследования, грамотно изложен методологический аппарат исследования: цель и задачи соответствуют теме и содержанию работы, корректно подобрана и подробно изложена методика проведения практической части исследования, результаты и выводы исследования соответствуют поставленным задачам.

Положительным моментом является то, что авторами дополнены данные, которые ранее были получены в ходе экспедиционной работы Детской Экологической станции на Тазовском полуострове в 2019-2022 годах и получены новые собственные данные по результатам экспедиции 2023 года. Приятно удивляет объем проделанной работы – 80 окольцованных птенцов, при этом сами авторы приняли участие в кольцевании 34 из них. С учетом в целом невысокого КПД такого метода исследований как кольцевание (возвращается, как правило, очень небольшое количество данных относительно числа окольцованных птиц), количество возвратов, полученных авторами довольно большое – 5 случаев. Этих данных оказалось вполне достаточно, чтобы определить основные места зимовок тазовских сапсанов и сравнить их с существующими данными по другим популяциям.

К достоинствам работы следует отнести то, что помимо анализа данных по кольцеванию, авторы пытаются оценить возможное влияние браконьерства на местах зимовок на состояние гнездовой популяции соколов. Авторы проводят анализ занятости гнездовых территории на основании материалов исследований Экологической станции и собственных данных, а также проводят сравнение занятости подходящих береговых обрывов на различных участках полуострова, делая интересные выводы.

В качестве недостатков могу отметить лишь то, что часть задач не является исследовательскими («собрать сведения» и «провести кольцевание»). Либо их надо перефразировать, либо вообще от них отказаться.

Кроме того, выводы, сделанные авторами, слишком объемны и содержат в основном результаты. А в списке литературы не все источники имеют полное библиографическое ссылку.

Вместе с тем необходимо отметить, что подобные замечания не несут принципиального характера (кроме оформления структуры) и относительно легко исправляются. В остальном работа производит хорошее впечатление и достойна представления на очной сессии Конкурса.

В заключении, хочу пожелать авторам работы продолжить наблюдения и сбор ценных сведений по экологии сапсана.

**С уважением, рецензент Дунаев Евгений Анатольевич,  
старший научный сотрудник Зоомузея МГУ имени М.В. Ломоносова  
Дата написания рецензии: 18.03.2024 года**

Библиотека журнала «Исследователь/Researcher»

**Серия**  
**«Антология работ учащихся**  
**Всероссийского конкурса юношеских исследовательских работ**  
**им. В.И. Вернадского»**

## **Зоология позвоночных**

*Сборник работ*

Под общей редакцией А.В. Леонтовича и А.С. Обухова  
Составитель Е.А. Дунаев  
Верстка – И.А. Хотылева

Подписано в печать 25.12.2024.