

На правах рукописи



КУКСИН
Александр Николаевич

**ЭКОЛОГИЯ ИРБИСА *PANTHERA UNCIA* (SCHREBER, 1776)
В ТУВЕ**

03.02.08 – экология (биологические науки)

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание учёной степени
кандидата биологических наук

Иркутск – 2019

Работа выполнена на кафедре Прикладной экологии и туризма ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского»

Научный руководитель: кандидат биологических наук **Медведев Дмитрий Германович**, ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского»

Официальные оппоненты: **Найденко Сергей Валериевич**, доктор биологических наук, ФГБУН «Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова» РАН

Серёдкин Иван Владимирович, кандидат биологических наук ФГУН Тихоокеанский институт географии Дальневосточного отделения Российской академии наук

Научный консультант: **Мунхцог Барнуша**, кандидат биологических наук, Институт общей и экспериментальной биологии Академии наук Монголии

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт систематики и экологии животных Сибирского отделения Российской академии наук

Защита диссертации состоится 26 апреля 2019 г. в 16.00 часов на заседании диссертационного совета Д 212.074.07 при ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет» по адресу: 664003, г. Иркутск, ул. Сухэ-Батора, 5, Байкальский музей им. профессора М.М. Кожова (ауд. 219).

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ФГБОУ ВО «ИГУ» им. В.Г. Распутина по адресу: 664074б г. Иркутск, ул. Лермонтова 124 и на сайте Иркутского государственного университета:

[http:// https://isu.ru/ru/science/boards/dissert/dissert.html?id=155](http://https://isu.ru/ru/science/boards/dissert/dissert.html?id=155) .

Отзывы просим направлять учёному секретарю диссертационного совета по адресу: 664003, г. Иркутск, ул. Карла Маркса, 1, биолого-почвенный факультет ИГУ. Тел./факс: (3952) 24-18-55; e-mail: dissovvet07@gmail.com

Автореферат разослан «___» марта 2019 г.

Учёный секретарь
диссертационного совета,
канд. биол. наук, доцент



А.А. Приставка

Общая характеристика работы

Актуальность темы. Ирбис или снежный барс *Panthera uncia* (Schreber, 1776) – уникальный представитель крупных кошачьих с ярко выраженными экологическими адаптациями к суровым условиям горных биоценозов, сопоставимых по экстремальности с приполярными областями планеты. Этот хищник является единственным крупным видом семейства кошачьих (*Felidae*), населяющим высочайшие в мире горы Центральной Азии, где он встречается до 6 тыс. метров над у.м. и более (Jackson, 1996). Обширная область обитания ирбиса, включающая самые разнообразные биотопы, в том числе и низкогорные участки в северных и северо-восточных частях ареала, указывают на его высокую экологическую пластичность. Специфика экологических адаптаций снежного барса позволяет считать его одним из наиболее сложных и интереснейших объектов исследований.

До сих пор многие вопросы биологии и экологии вида остаются недостаточно изученными, а численность в пределах современного ареала определена весьма условно, иногда значительно отличается по данным разных специалистов (Jackson, 1996; McCarthy, 2000; Кошкарёв и др., 2001; Мунхцог, 2006; Пальцын и др., 2012; Истомов и др., 2015).

Низкая плотность в пределах большей части ареала, суровые климатические условия, удалённость и труднодоступность мест обитания ирбиса делают изучение экологии ирбиса существенно более трудоёмким по сравнению с иными представителями крупных кошек мира.

Тува является уникальным полигоном для исследования данного вида, сочетая ландшафты и биоценозы от центрально-азиатских пустынь и степей до горных систем альпийского типа с элементами современного оледенения.

Ирбис внесён в Международный Красный список Международного союза охраны природы (МСОП) в категории Endangered C1 ver. 3.1 для 12 стран современного ареала, в Красную книгу Российской Федерации (CR), как находящийся под угрозой исчезновения вид на периферии ареала (Республики Тыва, Алтай, Бурятия; Красноярский и Забайкальский края, Иркутская область) (Куксин и др., 2018).

Цель настоящего исследования заключалась в выявлении эколого-биологических особенностей ирбиса в Туве с учетом современного состояния его численности и вопросов сохранения вида в регионе.

Задачи исследования:

1. Изучить особенности пространственного распределения, динамику численности и плотность внутрипопуляционных группировок ирбиса в Туве.

2. Выявить площади индивидуальных участков, суточную активность отдельных животных.

3. Определить специфику питания вида в зимний период на хребтах Цаган-Шибэту и Шапшальский.

4. Сравнить биологию размножения ирбиса на исследуемой территории и в условиях неволи.

5. Определить основные лимитирующие факторы и оценить степень их влияния на численность вида в изучаемом регионе.

6. Разработать рекомендации по сохранению ирбиса в Туве.

Научная новизна. Впервые для региона проведено долгосрочное комплексное изучение экологии ирбиса в пределах горных хребтов Республики Тыва с применением традиционных (маршрутные учеты, опросные данные) и современных (фотоловушки, молекулярно-генетический анализ, спутниковое слежение за отдельными особями) методов исследования. Определены типы предпочитаемых местообитаний вида, площадь ядер основных группировок, степень их изоляции и миграции в границах ареала в Туве и прилегающих территориях. Выявлены особенности половозрастной структуры, численности и плотности населения ирбиса на разных горных хребтах и в различных типах местообитаний. Изучена динамика суточной активности ирбиса. Выявлен основной спектр объектов питания в зимний период для хребтов Цаган-Шибэту и Шапшальский, определена их доля и встречаемость в структуре питания. Впервые получены сравнительные данные по характеру размножения ирбиса в природе и в неволе. Определены основные типы и особенности биотического, абиотического и антропогенного воздействия на группировки этого вида, оценена степень их влияния. Апробированы современные методы изучения и сохранения вида в исследуемом регионе.

Теоретическая и практическая значимость работы. Полученный материал представляет интерес для дальнейшего изучения экологии, мониторинга состояния популяций ирбиса и его сохранения в России и на сопредельных территориях, как редкого и нуждающегося в особой охране вида. Рекомендации автора по наблюдениям за изменением численности вида включены в Программу мониторинга ирбиса в Российской Федерации (Спицын и др., 2009), Стратегию сохранения ирбиса в России (Истомов и др., 2015). Полученные данные современного состояния вида в изучаемом регионе вошли во второе издание Красной книги Республики Тыва (2018). Значительная часть диссертационных материалов по мониторингу и охране использована при создании баз данных международных природоохранных фондов WWF, ПРООН/ГЭФ.

Результаты проведенных исследований могут быть использованы природоохранными организациями при планировании мероприятий по охране ирбиса в России и в других сопредельных странах, включая создание и развитие сети ООПТ. Полученные материалы входят в состав лекционных курсов Тувинского государственного университета по предметам «Териология», «Экология», «Охрана окружающей среды».

Положения, выносимые на защиту:

1. Распространение и состояние группировок ирбиса в Туве в начале XXI века, оценивается как относительно стабильное, на нагорье Сангилен – угрожающее, но не критическое в целом для выживания вида в изучаемом регионе, при условии проведения систематических охранных мероприятий.

2. Рацион питания снежного барса в Туве разнообразен, большую часть его составляют копытные, в первую очередь сибирский горный козёл. Роль домашних животных значительна, но не является определяющей.

3. Ведущими факторами, лимитирующими численность ирбиса в Туве, являются антропогенные, в первую очередь незаконная добыча и конфликты с местным населением при нападениях на скот.

Апробация работы. Результаты исследований были представлены на международных и региональных научно-практических конференциях и совещаниях: «Териофауна России и сопредельных территорий» (г. Москва, 2011, 2015); «Экосистемы Центральной Азии: Исследования, сохранение, рациональное использование» (г. Кызыл, 2012), «Охрана и рациональное использование животных и растительных ресурсов» (Иркутск, 2013, 2015), «Природные условия, история и культура Западной Монголии и сопредельных регионов» (г. Ховд, 2013), «Экосистемы Центральной Азии в современных условиях социально-экономического развития» (г. Улан-Батор, 2015), «Международное совещание по сохранению снежного барса» (г. Горно-Алтайск, 2017).

Публикации. Основные результаты диссертации представлены в 25 публикациях, включая 3 статьи из перечня ВАК, одна из которых входит в базу данных SCOPUS, 10 – в изданиях, входящих в перечень РИНЦ, 12 – в материалах научных конференций, 4 – в научно-методических изданиях.

Структура и объём диссертации. Рукопись состоит из введения, 7 глав, выводов и списка литературы. Работа изложена на 166 страницах, содержит 14 таблиц, 76 рисунков. Список литературы включает 162 источника, из них 29 на иностранных языках.

Благодарности. Выражаю благодарность научному руководителю, к.б.н., доценту ИрГАУ Д.Г. Медведеву. Благодарен и признателен

М.Ю. Пальцыну – консультанту Организации объединённых наций, С.В. Спицыну – научному сотруднику заповедника «Алтайский»; к.б.н. Мунхцогу Б. – научному консультанту, доценту Института общей и экспериментальной биологии Монголии за ценные советы, консультации и постоянную поддержку при выполнении данной работы; сотрудникам ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН за совместные полевые работы и камеральную обработку полученных данных: академику РАН В.В. Рожнову, к.б.н. А.Д. Пояркову, к.б.н. Д.Ю. Александрову, М.П. Кораблёву, к.б.н. Х.А. Эрнандес-Бланко, М.Д. Чистополовой; преподавателю Тувинского государственного университета Н.И. Путинцеву; коллективу заповедника «Убсунурская котловина»: директору В.И. Канзаю, государственным инспекторам – С.Б. Донгаку, С.М. Куулару, Ш.Н. Саая, водителям – В.В. Куклину, А.А. Кыру, С.Ф. Бегзи; коллективу Алтае-Саянского офиса Всемирного фонда дикой природы; Фонду «Мир вокруг тебя» Корпорации «Сибирское здоровье».

Работа выполнена при финансовой поддержке Всемирного фонда дикой природы, Благотворительного фонда «Мир вокруг тебя», Русского географического общества, Программы ПРООН/ГЭФ.

Основное содержание работы

1. Природные условия региона

Расположение Тувы в центре Азиатского материка, на границе с бессточным бассейном Котловины Больших Озёр Монголии, её резко континентальный климат, широкий диапазон высот (от 540 до 3976 м над у.м.) и значительные размеры территории определили как зональность географических ландшафтов, так и их ярко выраженную вертикальную поясность.

Рассмотрены особенности климата, растительности, дана характеристика горных экосистем региона, как среды обитания ирбиса.

2. Обзор литературы и история изучения ирбиса в Туве

Рассмотрены три основных этапа изучения ирбиса на территории современной Тувы: 1 этап – конец XIX – начало XX вв., включение вида в фаунистические перечни региона видными исследователями центрально-Азиатской части материка; 2 этап – 1950–1997 гг., проведение ревизии, первые полевые исследования; 3 этап – с 1998 г. по настоящее время, мониторинг состояния отдельных группировок, изучение экологии, мероприятия по сохранению изучаемого вида. В разделе рассмотрены все основные опубликованные работы и изложены главные достижения исследователей, занимавшихся изучением ирбиса в Туве.

3. Материал и методы

Материалами для данной работы послужили 18 экспедиционных выездов с отработанными 976 человеко-сутками, 3976 км пеших маршрутов (рис. 1). В полевых условиях собрано и законсервировано 45 проб биологического материала для молекулярно-генетического анализа. Опрошено 444 респондента. Собраны сведения о 93 визуальных встречах ирбиса, из них 4 особи отмечено автором в 2 встречах. Организована сеть постоянных маршрутов для мониторинга и сеть фотоловушек из 43 единиц в местах маркировок на ключевых участках обитания. Собраны сведения о 73 нападениях ирбиса на домашний скот, даны документальные описания характера нанесенных ран.

Учёты численности. Рабочей группой с участием автора разработана Программа мониторинга ирбиса в России (Спицын и др., 2009), в рамках которой предложена сеть постоянных учётных маршрутов на хребтах Чихачёва, Цаган-Шибэту, Шапшальский, высокогорном массиве Монгун-Тайга, нагорье Сангилен.



Рисунок 1. Участки полевых работ

При проведении полевых исследований применялись следующие стандартные методы:

1. Международная система мониторинга ирбиса (SLIMS – Snow leopard information management system) (Jackson, Hunter, 1996), основанная на поиске следов его жизнедеятельности (поскрёбов,

задилов, следов экскрементов и уринаций) на трансектах, проложенных в местах обитания вида.

2. Маршрутный учёт по следам в снежный период (Матюшкин, Кошкарёв, 1999), основанный на поиске отпечатков лап и их промеров.

3. Учет численности с помощью автоматических камер слежения (Jackson et al., 2005). В период 2011–2015 гг. на исследуемой территории организована сеть из 43 фотоловушек. Данный метод также применялся для изучения размеров индивидуальных участков и особенностей их использования с применением компьютерной ГИС-программы «ArcGIS 9.3».

4. Метод молекулярно-генетической идентификации отдельных особей. В полевых условиях на хр. Цаган-Шибэту собрано 45 образцов экскрементов и волос с корневыми луковичами. Молекулярно-генетический анализ образцов был проведён в лаборатории поведения и поведенческой экологии млекопитающих ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН. По результатам анализа исследованного материала выявлено 19 особей (8 самцов и 8 самок, пол трёх особей не определён).

5. Опросы местного населения. Для ежегодного стандартного опроса разработана специальная карточка. В период 2014-2016 гг. всего было опрошено 444 респондента, из них на территории Монгун-Тайгинского района 263, Бай-Тайгинского – 147, Эрзинского и Тере-Хольского – 34.

Индивидуальные участки и особенности их использования изучались при помощи двух методов:

1. Спутниковое слежение. В период 2014-15 гг. на трансграничном хребте Цагаан шувуут (Монголия) ошейниками со спутниковым передатчиком, УКВ передатчиком, GPS и блоком самосброса были помечены две особи, перемещения которых прослеживались впоследствии на Интернет странице:

- 30.10.2014 г. самка возрастом два года снабжена ошейником марки NSG-LC1 компании North Star (США) с сигналом о локации через каждые 5 часов. Наблюдения проводили в период с 30.10.2014 г. по 09.03.2015 г. Получено 437 GPS локаций.

- самец возрастом около 6 лет отловлен и помечен 15.11.2015 г. ошейником производителя Lotek (Канада). По результатам спутникового слежения за самцом в период с 15.11.2015 г. по 14.08.2016 г. (284 суток) получено 6135 GPS локаций.

Площадь индивидуального участка рассчитывалась методами MCP 100 и фиксированного Кернел-анализа. Длину суточного хода устанавливали по расстоянию между крайними локациями в течение суток без учёта вертикального хода. Точки, где меченая особь

задерживалась более чем на 2–3 суток, обследовали для установления причин. На территории России обследовано две таких точки, в Монголии – одна.

Суточная активность изучалась при помощи фотоловушек. Проанализированы данные 19 фотоловушек (4 – с хр. Чихачёва, 2 – с горного массива Монгун-Тайга, 13 – с хр. Цаган-Шибэту). Был учтен 51 проход животных этого вида, при этом получено 235 фотоснимков ирбиса из 43 серий, а также 8 видеороликов. Календарный год поделён на 4 периода (зима, весна, лето, осень) в соответствии с закономерностями сезонов года в условиях Тувы, выделенными Н.Н. Галаховым (1961) и Н.П. Бахтиным (1968).

Питание изучалось методом анализа пищевых остатков 15 образцов экскрементов. Включения в виде волос, фрагментов костей и др. непереваренных пищевых остатков подвергались сравнительному анализу. Видовая принадлежность волос определялась под микроскопом «Levenhuk C510NG» при увеличении x10, 40, 100, а также сравнивались с образцами из эталонной коллекции шерсти потенциальных объектов питания. Для определения остатков черепов использовали специализированный справочник-определитель (Павлинов и др., 2002). Параллельно при полевых исследованиях проводили опрос местного населения по нападениям на домашний скот.

Размножение. Полевыми наблюдениями и по опросным данным учтено 16 выводков в различные годы в пяти основных очагах обитания. Проанализировано более 700 фотографий ирбиса, среди которых фиксировались проходы самок с котятами. Самки идентифицировались, что позволило проследить отдельные этапы взросления котят в разных выводках.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием пакета анализа данных программы STATISTICA 6.0 (StatSoft, 2001). Обнаруженные следы жизнедеятельности фиксировались с помощью спутниковых навигационных приёмников «GARMIN» GPS MAP 62, полученные координаты обрабатывались и наносились на векторные карты в программных пакетах «BaseCamp» и «ArcGIS 9.3.1.». Выявление границ группировок, степень распределения определяли путём наложения разных слоёв одного участка с использованием программы «ArcGIS 9.3.1.». Площадь индивидуальных участков рассчитывалась методами «MCP 100» и фиксированного Кернел-анализа.

4. Распространение и численность

В Туве выделяется 4 ключевых участка с устойчивыми группировками: Чихачёвская, Цаган-Шибэтинская (хребты Цаган-Шибэту, Шашпальский), Сангиленская, Восточно-Саянская. В границах изучаемого региона расположены основные трансграничные высокогорные хребты (Чихачёва, Цаган-Шибэту, нагорье Сангилен) в пределах которых происходит миграция отдельных особей между российскими и монгольскими группировками ирбиса.

Каждая группировка ирбиса характеризуется сложно устроенной структурой, включающей в себя ядро из оседлых особей, состоящее, как правило, из 1–2 самок и 3–4 самцов (Куксин, 2010; Пальцын и др., 2012; Куксин и др., 2015). Дополнительно территорию группировки посещают особи различного статуса с разной степенью привязанности к определённой территории: транзитные, расселяющиеся с территории других ядер или сезонно приходящие (обычно самцы, посещающие участок обитания самки во время гона).

При помощи фотобазы ирбисов в юго-западной части Тувы выявлено 26 отдельных особей, из которых 5 отмечены на хребте Чихачёва, 13 – на хр. Цаган-Шибэту и 8 – на хр. Шашпальский.

На основании проведённых исследований выделена потенциально пригодная площадь для обитания ирбиса, составившая на четырёх ключевых участках 7252 км² (табл. 4) численностью 31,5 особей с плотностью 0,4 особи на 100 км². Средняя численность особей во внутривидовых группировках на четырёх ключевых участках – 7,9 особей. При этом необследованной осталась территория на протяжённом и достаточно большом участке хр. Восточный Саян. С учётом этого численность ирбиса в регионе вполне может достигать 40–45 особей.

Таблица 1

Численность ирбиса на обследованных ключевых участках

Участок	Потенциально пригодная площадь для обитания, км ²	Число особей	Плотность (ос/100 км ²)
Хр. Цаган-Шибэту и западная оконечность хр. Западный Танну-Ола	1494	11 ±0,09	0,7
Хр. Шашпальский	2034	7 ±0,03	0,3
Хр. Чихачёва	436	4,5 ±0,1	1,0
Нагорье Сангилен	3288	9 ±0,03	0,3
	В среднем	7,9	0,5
Всего	7252	31,5	0,4

В лаборатории поведения и поведенческой экологии ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН методом молекулярно-генетического анализа полиморфизма микросателлитных локусов биологических образцов, полученных неинвазивными методами, определены родственные связи на основе образцов экскрементов и шерсти с трансграничного хребта Цаган-Шибэту, проведена индивидуальная идентификация и определение популяционно-генетических характеристик (Мунхцог и др., 2015). С российской части хребта идентифицировано 19 индивидуумов (8♂, 8♀, у 3 особей пол не определён), с монгольской части – 9 особей (3♂, 4♀, у 2 особей пол не определён).

Сравнение выборок на основе критерия F_{ST} позволило выявить закономерности распределения генетических различий между населением ирбиса в разных регионах (табл. 2). Так, результаты анализа образцов из Монголии (хр. Цагаан шувуут), России (хр. Цаган-Шибэту), Республики Алтай (хр. Чихачёва) и юга Красноярского края (заповедник «Саяно-Шушенский») показали, что наиболее связаны родственно группировки с российской и монгольской частями трансграничного хр. Цаган-Шибэту ($F_{ST} = 0,013$, $P = 0,378$) (Мунхцог и др., 2015). Также у особей с российской части данного хребта не выявлено значимых различий с животными из южной части Красноярского края ($F_{ST} = 0,143$, $P = 0,000$), хотя у последних с особями с монгольской части хр. Цагаан шувуут эти различия выявлены. Выявленная картина генетических различий между выборками ирбиса свидетельствует об интенсивном генетическом обмене между животными, населяющими хребты Цаган-Шибэту и Цаган шувуут. Полученные данные говорят о связи хребта Цаган-Шибэту в качестве миграционного коридора между монгольскими и российскими популяционными группировками, по которому миграции с территории Монголии доходят до хр. Шапшальский, а по хребтам Западный и Восточный Танну-Ола – до очага на нагорье Сангилен.

Таблица 2.

Сравнение выборок ирбиса на основе критерия фиксации F_{ST}
(по Мунхцог и др., 2015)

Выборка	Цаган-Шибэту	Цаган шувуут	Алтай	Юг Красноярского края
Цаган-Шибэту		0,013	0,043	0,143
Цаган шувуут	0,378		0,115	0,118
Алтай	0,225	0,009		0,137
Юг Красноярского края	0,000	0,000	0,027	

Примечания: Над диагональю - значения F_{ST} , под диагональю – уровень значимости p различия достоверны при $p < 0,05$.

Оптимальный высотный критерий обитания ирбиса в Туве находится в диапазоне 1700–2800 м над у.м. с пиком 2000-2500 м (рис. 2). Нижний высотный предел обитания (540 м над у.м.) отмечен в районе стыка хребтов Хемчикский и Куртушибинский по берегам р. Енисей. Верхний высотный пессимум расположен от 3100 м над у.м. и выше.

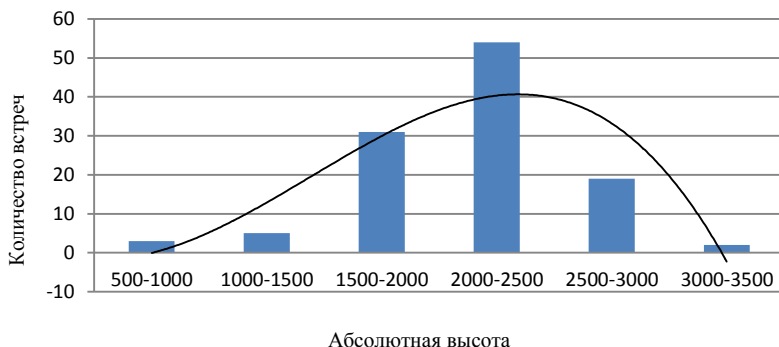


Рисунок 2. Встречи ирбиса на разных абсолютных высотах: визуальные встречи $n=93$, регистрация на фотоловушках $n=19$.

5. Участки обитания, суточная активность и маркировочная деятельность

5.1. Индивидуальные участки.

Методом спутникового слежения за молодой самкой и взрослым самцом обнаружено, что размер индивидуального участка самки в 6 раз больше, чем у самца: 1289 км² и 217 км² соответственно (рис. 3).

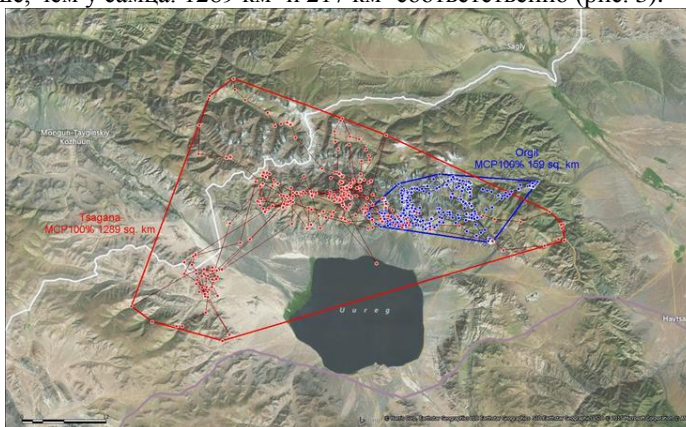


Рисунок 3. Сравнительная характеристика использования территории самкой и самцом на основе данных спутниковых передатчиков.

Такое различие в площадях можно объяснить тем, что молодая самка, недавно отошедшая от матери не завершила процесс формирования своего участка обитания.

5.2. Суточная активность.

По материалам работы фотоловушек у ирбиса отмечена двухпиковая активность с утренним (04-05 часов) и вечерним (18-19 часов) пиками (рис. 4). Наименьшая активность отмечена в период 10–15 часов.

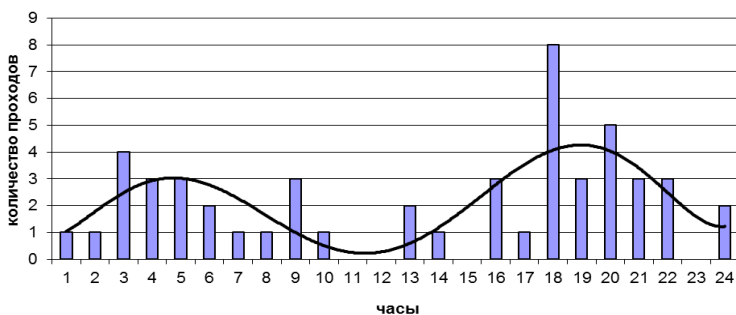


Рисунок 4. Частота регистрации ирбиса фотоловушками в разные часы суток в юго-западной Туве в период с августа 2011 г. по июнь 2013 г.

Большинство визуальных встреч – 35 (83,3%) отмечено в светлое время суток (после восхода солнца и до его захода), 3 (7,3 %) – в вечерние сумерки, 1 (2,4%) – в утренние сумерки, 2 (4,8%) – в ночное время. Нападения на домашний скот отмечались, как в светлое время суток (нападения на выпасе), так и ночью при проникновении в открытые и закрытые загоны.

5.3. Маркировочная деятельность.

Среди маркеров отмечены мочевые метки, выделения параанальных желез, экскременты, поскрёбы, и потирания щечной областью. Задиры ирбис оставляет на деревьях, преимущественно отдельно отстоящих от других и расположенных на маршруте следования по участку на высоте от 10 до 130 см от земли (n=34). В качестве основных пород используются лиственница сибирская *Larix sibirica* (n=27 – 79 %), сосна сибирская *Pinus sibirica* (n=4 – 12,5 %) и тополь лавролиственный (*Populus laurifolia*) (n=3 – 8,5 %), произрастающие на границе леса либо на краю лесных массивов и колков на абсолютных высотах 1650–2370 м над у.м.

Поскрёбы являются комплексной меткой, состоящей из двух составляющих: выгребной ямки и запаховой метки в виде мочи, или

эксcrementов. Учтён 231 поскрёб, размерами 15-20x25-33 см. Глубина выгребной ямки зависит от типа субстрата, но редко бывает глубже 5 см. Запаховые метки находили на валунах различного размера, обломках скал, скальных стенках, деревьях на высоте 40–70 см. от земли. Часто трется щёчной частью о различные предметы (ствол дерева, скалы), оставляя запаховую информацию секретом желез, расположенных в уголках рта и в щёчной области.

Эксcrementы хищник оставляет преимущественно в определённых местах на маршруте следования по участку, а также вблизи жертв. Не выявлена приуроченность маркировок к высотным поясам внутри используемого участка. Все виды меток ирбиса оставляет как на самых нижних точках участка, так и на самых верхних, за исключением задигов на деревьях, что связано с ограничением границы прироста лесной растительности.

6. Питание и размножение

6.1. Питание.

По анализу пищевых остатков в эксcrementах и находкам жертв ирбиса, а также по опросным данным изучена зимняя диета на хребтах Цаган-Шибэту и Шапшальский в составе которой отмечено 8 видов диких животных: 1) сибирский горный козел *Capra sibirica*, 2) архар – *Ovis ammon ammon*, 3) благородный олень – *Cervus elaphus*, 4) сибирская косуля – *Capreolus pygargus*, 5) кабан – *Sus scrofa*, 6) кабарга – *Moschus moschiferus*, 7) лисица *Vulpes vulpes*, 8) гриф чёрный – *Aegypius monachus* и 6 видов домашних животных: 1) коза домашняя, 2) овца домашняя, 3) лошадь, 4) корова, 5) сарлык (як), 6) собака домашняя. При этом в 10 пробах с хребта Цаган-Шибэту отмечено 7 видов объектов питания (рис. 5): по 2 (17 %) образца принадлежат архару и благородному оленю, по одному образцу (8 %) сибирская косуля, сибирский горный козел, кабан; кабарга, собака домашняя. Также в весенний период в эксcrementах отмечаются листья рододендрона даурского (*Rhododendron dauricum*).



Рисунок 5. Доля различных видов жертв в зимней диете на хребтах Цаган-Шибэту (1) и Шапшальский (2)

В 5 пробах с хр. Шапшальский отмечено 3 вида жертв (рис. 4), среди которых такие виды как: сибирский горный козел *C. sibirica* – 3 (50 %); сибирская косуля *C. pygargus* – 2 (40 %), лисица *V. vulpes* – 1 (20 %).

Найдено 14 жертв ирбиса, среди которых *C. pygargus* – 2 особи, *C. sibirica* – 11, гриф чёрный *A. monachus* – 1. Из отмеченных жертв 10 (71 %) обнаружены в руслах рек у основания скальных бортов, каньонов, 4 (29 %) – на склонах гор с выходами скал. В 9 случаях регистрировались жертвы, добытые за 1–3 суток до обнаружения. При этом нами отмечался характер поедания жертвы. В 7 случаях у жертвы были выедены внутренние органы и объедены задние конечности, в двух случаях жертва оставалась нетронутой.

В пределах хребтов Цаган-Шибэту и Шапшальский заметную долю в рационе хищника составляет домашний скот. В период 2000-2011 гг. здесь погибло 521 животное, из которых 377 – мелкорогатый скот (козы, овцы), 95 – крупно рогатый скот (коровы, яки), 49 – лошади.

6.2. Размножение.

На территории изучаемого региона нами выявлено 4 устойчивых группировки, где происходит размножение ирбиса (Куксин и др., 2015). Единичные встречи самок с котятками отмечены на хр. Хемчикский, Уюкский, Западный Танну-Ола (Смирнов и др., 1992).

Гон у ирбиса в условиях региона проходит со второй половины февраля до середины апреля. Это косвенно подтверждается данными фотоматериалов с фоторегистраторов. Так, начиная с февраля, отмечено увеличение проходов ирбиса по участку, а также появление новых особей, предположительно самцов, посещающих участок самки. Пик активности проходов приходится на апрель, а в мае происходит резкий спад. Видимо, в это время у самок прекращается течка, и самцы покидают её участок.

Отмечено 20 встреч самок с котятками (в общей численности 33 котёнка) на разных хребтах в пределах Тувы. Размеры выводков в разные годы колебались от 1 до 3, в среднем 1,6. Этот показатель ниже, чем в условиях неволи (Новосибирский зоопарк), где в выводках отмечалось от 1 до 4 котят, в среднем 2,0.

Самки участвуют в размножении раз в два года, воспитывая в одиночку котят до 19–21 месячного возраста.

7. Проблемы сохранения ирбиса в регионе

7.1. Лимитирующие факторы.

В Туве на популяционные группировки ирбиса влияют различные биотические, абиотические и антропогенные факторы (Пальцын и др.,

2012). Биотические факторы: враги, конкуренты, болезни, паразиты в регионе, до последнего времени были изучены не достаточно полно.

Основным врагом ирбиса в природе является волк, нападающий стаями. Среди пищевых конкурентов выделяются волк, россомаха, рысь.

Основные абиотические факторы: камнепады, лавины, наводнения, резкие изменения погодных условий.

Антропогенные факторы:

1. Из 19 известных случаев гибели ирбиса основными причинами является его прямое уничтожение человеком – 75 % случаев. При этом в 15 случаях зверь был застрелен, в 1 – попал в петлю, 1 – отравился фторацетатом бария. В 3 случаях причина гибели не выяснена.

2. Уничтожение при нападениях на домашний скот. Данный фактор наиболее выражен в западной части Тувы (Монгун-Тайгинский, Бай-Тайгинский районы), в меньшей степени – в Тере-Хольском районе (нагорье Сангилен).

3. Сокращение численности основных объектов питания ирбиса. Состояние популяций основных видов жертв ирбиса (сибирский горный козёл, сибирская косуля, кабарга, сурки, алтайский улар) оказывает непосредственное влияние на состояние популяционных группировок хищника.

4. Деграция и фрагментация мест обитания выражается в усилении антропогенной нагрузки в виде развития сети автодорог, круглогодичного браконьерства в отношении животного мира.

7.2. Защищённость мест обитания ирбиса в регионе сетью ООПТ.

В настоящее время ООПТ различного статуса покрывают порядка 10 % потенциальных местообитаний ирбиса в регионе. Наибольшее значение для сохранения ирбиса в Туве имеют ООПТ, расположенные в оптимальных местообитаниях вида или в пределах его основных миграционных коридоров, связывающих крупное популяционное ядро в Западной Монголии и небольшие российские группировки: заповедник «Убсунурская котловина» (участок «Монгун-Тайга» и его охранный зона), участок «Шуйский» природного парка «Тыва».

7.3. Первоочередные меры по сохранению ирбиса.

Сохранение ключевых группировок ирбиса в Туве можно обеспечить комплексом мер, направленных на сохранение среды его обитания, а не только самого ирбиса, как вида. В целях оптимизации охраны ирбиса в России необходимо создание новых ООПТ различного уровня, включающие ключевые участки с группировками ирбиса на хребтах Чихачёва, Цаган-Шибэту, Сангилен.

7.4. Повышение эффективности охраны ирбиса вне особо охраняемых природных территорий.

С 2004 г. мониторингом состояния ключевых группировок ирбиса в Алтае-Саянском регионе (бассейн р. Аргут, хр. Шапшальский и Цаган-Шибэту, хр. Чихачева, территория Саяно-Шушенского заповедника и его охранный зоны) занимались заповедники «Алтайский», «Саяно-Шушенский» и «Убсунурская котловина» при поддержке Всемирного фонда дикой природы и Проекта ПРООН/ГЭФ «Сохранение биоразнообразия в российской части Алтае-Саянского экорегиона», Фонда «Мир вокруг тебя». В настоящее время проводятся комплексные исследования по сохранению этого вида заповедником «Убсунурская котловина» под руководством автора.

ВЫВОДЫ

1. На территории Тувы выделено 4 устойчивые группировки ирбиса на хребтах Чихачёва, Цаган-Шибэту, Шапшальский, Восточный Саян и нагорье Сангилен. Биотопы, занимаемые ирбисом, отмечаются на высотах от 540 м над у.м. на хр. Хемчикский (южная часть хр. Западный Саян) до 3500 м над у.м., на хр. Чихачёва. Высотный оптимум расположен в диапазоне высот 1700-2800 м над у.м.

Численность ирбиса в Туве оценивается в 31-32 особи, с плотностью 0,4 особи на 100 км². С продвижением с юго-запада на север и северо-восток плотность группировок уменьшается.

2. Выявлен двухпиковый характер суточной активности – утренний: 04-05 часов и вечерний: 18-19 часов.

3. В зимнем питании ирбиса на хребтах Цаган-Шибэту и Шапшальский (Юго-Западная Тува) отмечено 8 видов диких животных с преобладанием сибирского горного козла – до 60 % и 5 видов домашних животных. Впервые в рационе отмечены гриф чёрный, лисица, собака домашняя.

4. Размножение ирбиса отмечено на хр. Чихачёва, Цаган-Шибэту, Шапшальский, нагорье Сангилен, Восточный Саян. Гон проходит в период с февраля по апрель включительно. Самка приносит 1-3 котёнка, в среднем – 1,6. В условиях новосибирского зоопарка в выводках отмечалось от 1 до 4 котят, в среднем 2,0. Потомство самка держит при себе около 19-21 месяца, после чего вновь участвует в размножении.

5. Наиболее значимыми лимитирующими факторами для ирбиса в Туве являются антропогенные: незаконная добыча, месть за нападения на домашний скот. Сокращение численности основных жертв хищника приводит к ослаблению группировок ирбиса. Другие факторы – деградация и фрагментация мест обитания из-за перевыпаса скота и

развития автодорог, что отмечается в юго-западной части Тувы на хребтах Чихачёва, Цаган-Шибэту и Шапшальский.

6. Для повышения эффективности сохранения ирбиса в Туве предложен ряд первоочередных мер на срок до 2025 г.: 1. Организация новых ООПТ на хр. Цаган-Шибэту, Чихачёва и нагорье Сангилен; 2. Активизацию работы межведомственной антибраконьерской бригады; 3. Продолжение международного научного и природоохранного взаимодействия с монгольскими коллегами.

Список основных работ, опубликованных по теме диссертации:

Статьи в научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ:

1. **Куксин А.Н.** Размножение ирбиса (*Panthera uncia* Shreber, 1775) в условиях Тувы // Вестник КрасГАУ. 2017. № 4. – С. 187–193.
2. **Куксин А.Н.**, Спицын С.В., Медведев Д.Г. Современное распространение и состояние численности группировок ирбиса (*Panthera uncia* Shreber, 1775) на территории Тувы // Вестник КрасГАУ. 2015. № 10. – С. 28–33.
3. Рожнов В.В., Звычайная Е.Ю., **Куксин А.Н.**, Поярков А.Д. Неинвазивный молекулярно-генетический анализ в исследованиях экологии ирбиса: проблемы и перспективы // Экология. 2011. № 6. – С. 403–408.

Публикации в зарубежных источниках:

4. **Kuksin, A.** Learning to live together in Community conservation in The Altai Sayan Ecoregion: Voices of impact: Speaking for The Global commons. – New York, 2016. – P. 52–53.
5. Paltsyn, M., Poyarkov, A., Spitsyn, S., **Kuksin, A.**, Istomov, S., Gibbs, J.P., Jackson, R.M., Castner, J., Kozlova, S., Karnaukhov, A., Malkyh, S., Korablev, M., Zvychainaya, E. and Rozhnov, V. In: McCarthy, T.M. and Mallon, D.P. (Eds.), Snow Leopards. V. *Russia*. – Elsevier, New York, 2016. – P. 501–512.
6. Paltsyn M., Lukonina E., Spitsyn S., **Kuksin A.**, Istomov S., Kozlova S., Rozhnov V., Poyarkov A. Snow leopard / Russian Federation // The Global Snow Leopard and Ecosystem Protection Program. Materials The global snow leopard conservation forum. – Bishkek, Kyrgyz Republic, October 22–23, 2013. – P. 151–169.

Доклады на научных конференциях и другие научные публикации

7. Звычайная Е.Ю., **Куксин А.Н.**, Поярков А.Д., Рожнов В.В. Апробация метода молекулярно-генетической идентификации ирбиса (*Uncia uncia*) // Териофауна России и сопредельных территорий. Материалы международного совещания 1–4 февраля 2011 г. – М., 2011. – С. 180.

8. Карнаухов А.С., Поярков А.Д., Чистополова М.Д., **Куксин А.Н.**, Эрнандес-Бланко Х.А., Рожнов В. Изучение ирбиса в Юго-Западной Туве с помощью фотоловушек. В. / В кн.: "Териофауна России и сопредельных территорий", материалы Международного совещания, 1–4 февраля 2011 г., г. Москва. – М.: КМК, 2011, – С. 199.
9. **Куксин А.Н.** Анализ суточной и сезонной активности ирбиса (*Uncia uncia* Schreber, 1776) в юго-западной части Тувы при использовании автоматических камер слежения // Охрана и рациональное использование животных и растительных ресурсов: Материалы международной научно-практической конференции, посвящ. 110-летию со дня рожд. профессора В.Н. Скалона. Иркутск, 23–26 мая 2013 г. – Иркутск: Изд-во ИРГСХА, 2013. – С. 215–219.
10. **Куксин А.Н.** Вертикальное распространение ирбиса (*Panthera uncia* Suv., 1775 (Jonson et. al., 2006) в Туве // Природные условия, история и культура Западной Монголии и сопредельных регионов. – Ховд, 2013. Т. 1. – С. 101–103.
11. **Куксин А.Н.** Ирбис (снежный барс) / Красная книга Республики Тыва (животные, растения и грибы). – 2 изд., перер. / отв. ред. С.О. Ондар, Н.Д. Шауло. – Воронеж, 2018 – С. 51-52.
12. **Куксин А.Н.** Мониторинг ирбиса — *Panthera uncia* Shr., 1775 на территории Тувы // Научные исследования редких видов растений и животных в заповедниках и национальных парках Российской Федерации за 2005–2014 гг. / Отв. ред. Д.М. Очагов. – Вып. 4. – М.: ВНИИ Экология, 2015. – С. 304–308.
13. **Куксин А.Н.** Обоснование для включения ирбиса (*Panthera uncia* Shr., 1775) в новое издание Красной книги Тувы на основе изученности в период с начала XXI века до настоящего времени // Современное состояние редких видов растений и животных Республики Тыва: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Кызыл, 28–29 апреля 2016 г. – Кызыл: Изд-во ТувГУ, 2016. – С. 68–76.
14. **Куксин А.Н.**, Мунхцог Б., Поярков А.Д., Мунхтогтох О., Александров Д.Ю., Чистополова, М.Д., Лхамсүрэн Н., Тогооо Б., Донгак С.Б., Цэрэнжав О., Джексон Р.М., Рожнов В.В. Комплексное использование спутникового мечения и тропления как эффективный метод изучения экологии и поведения ирбиса (*Panthera uncia*). «Экосистемы Центральной Азии в современных условиях социально-экономического развития» // Материалы международной конференции, посвящённой 45-летию Советско-Монгольской экспедиции. Улан-Батор (Монголия), 8–11 сентября 2015 г. – Улан-Батор, 2015. Т. 1. – С. 323–326.

15. **Куксин А.Н.**, Кораблев М., Саая С.С., Саая С.А. К вопросу питания ирбиса (*Panthera uncia*) в условиях юго-западной Тувы / Биоразнообразии и сохранение генофонда флоры, фауны и народонаселения Центрально-Азиатского региона. Материалы IV международной научно-практической конференции. Кызыл, 1–4 октября 2015 г. – Кызыл: РИО ТувГУ, 2015. – С. 116–118.
16. **Куксин А.Н.**, Спицын С.В., Пальцын М.Ю. К мониторингу отдельных группировок ирбиса (*Uncia uncia Shreber, 1775*) на российской части трансграничного биосферного резервата «Убсунурская котловина» // Экосистемы Центральной Азии: исследования, сохранение, рациональное использование // Материалы XI международного симпозиума. Кызыл, 3–8 июля 2012 г. – Кызыл, 2012. – С. 228–234.
17. Мунхцог Б., Поярко А.Д., Кораблев М.П., **Куксин А.Н.**, Александров Д.Ю., Чистополова, М.Д., Эрнандес-Бланко Х.-А., Мунхтогтох О., Карнаухова А.С., Звычайная Е. Ю., Лхамсурэн, Н., Тогсоо Б., Чимэддорж Б., Джексон Р.М., Рожнов В.В. Первые фактические данные о существовании трансграничной группировки ирбиса (*Panthera uncia*) в Монголии и России в районе горного массива Цагаан шувуут – Цаган-Шибэту. «Экосистемы Центральной Азии в современных условиях социально-экономического развития» // Материалы международной конференции, посвящённой 45-летию Советско-Монгольской экспедиции. Улан-Батор (Монголия), 8–11 сентября 2015 г. – Улан-Батор, 2015. Т. 1. – С. 338–341.
18. Поярко А.Д., **Куксин А.Н.**, Карнаухова А.С., Кораблев М.П., Александров Д.Ю., Чистополова М.Д., Эрнандес-Бланко Х.-А., Рожнов В.В. Маркировочная активность ирбиса на хребте Цаган-Шибэту в Юго-Западной Туве / В кн.: "Терофауна России и сопредельных территорий". Материалы Международного совещания, 1-4 февраля 2011 г., г. Москва, – М.: КМК, 2011. – С. 382.
19. Поярко А.Д., Мунхцог Б., Чистополова М.А., Эрнандес-Бланко Х.А., Александров Д.Ю., Куксин А.Н., Кораблев М.П., Карнаухова А.С., Мунхтогтох О., Тогсоо Б., Лхамсурен Н., Рожнов В.В. Трансграничная группировка снежного барса (*Panthera uncia*) горного массива Цаган-Шибэту (Цагаан Шивээтийн нуруу): участки обитания самца и самки // Изучение и сохранение биоразнообразия Южной Сибири и Центральной Азии на трансграничных территориях. Коллективная монография. Под редакцией В.В. Рожнова. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2018. – С. 112-122.
20. Спицын С.В., Пальцын М.Ю., **Куксин А.Н.**, Денисов С.Г. Изучение состояния отдельных группировок ирбиса в заповеднике «Убсунурская

котловина» и прилегающих территориях в Западной Туве // Труды заповедника «Убсунурская котловина». – Красноярск: Дарма-печать, 2009. Вып. 1. – С. 272–282.

21. Спицын С.В., **Куксин А.Н.**, Кужлеков А.О. Современное распространение и численность ирбиса (*Panthera uncia Shr., 1775*) на территории Республики Алтай // Исчезающие, редкие и слабо изученные виды животных и их отражение в Красной книге Республики Алтай прошлых и будущего изданий (критика и предложения) / Материалы российского научного мероприятия, конференции по подготовке третьего издания Красной книги Республики Алтай (животные). Горно-Алтайский государственный университет. – Горно-Алтайск, 2015. – С. 196-205.

Монографии, брошюры, учебники и учебные пособия

22. Истомов С.В., **Куксин А.Н.**, Пальцын М.Ю., Поярков А.Д., Рожнов В.В., Спицын С.С., Хмелева Е.Н. Стратегия сохранения ирбиса в Российской Федерации. – М., 2015. – 67 с.

23. **Куксин А.Н.**, Куксина Д.К. Защита кошар от ирбиса / Методическое пособие. Программа развития ООН. – Кызыл, 2009. – 25 с.

24. Пальцын М.Ю., Спицын С.В., **Куксин А.Н.**, Истомов С.В. Сохранение ирбиса в России. – Красноярск: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2012. – 104 с.

25. Спицын С.В., Пальцын М.Ю., Истомов С.В., **Куксин А.Н.**, Калмыков И.В. Программа мониторинга ирбиса в Российской Федерации. – Красноярск, 2009. – 142 с.

Подписано в печать: 22.02.2019
Формат бумаги 60×84 ¹/₁₆. Бумага офсетная
Физ. печ.л. 1,4. Заказ № 0000. Тираж 130 экз.

667000, Республика Тыва, город Кызыл, улица Ленина, 36
Тувинский государственный университет
Издательство ТувГУ, тел.: +7(39422)23231