

АННОТАЦИЯ

диссертации на соискание степени доктора философии (PhD)

по специальности «8D05101-Биология»

Бижановой Назерке Әлімқызы

**«Распространение и таксономический статус туркестанской рыси
(*Lynx lynx isabellinus* Blyth, 1847) в Северном Тянь-Шане»**

Общая характеристика работы. Диссертационная работа посвящена изучению распространения и моделированию пригодных местообитаний туркестанской рыси (*Lynx lynx isabellinus* Blyth, 1847) в Северном Тянь-Шане, оценке влияния объектов питания рыси на ее пространственное распределение, высотные перемещения и суточную активность, а также анализу филогеографической структуры рыси в таксономических и природоохранных целях.

Актуальность темы исследования. Активное освоение гор Центральной Азии привело к значительному ухудшению обстановки экосистем, в том числе уменьшению численности горных видов растений и животных, а также деградации и фрагментации среды обитания. Решающее значение в поддержании экосистем и оказании экологических услуг имеют крупные хищные млекопитающие, в том числе редкая туркестанская рысь (*Lynx lynx isabellinus* Blyth, 1847). Этот подвид обыкновенной рыси (*Lynx lynx* L., 1758), обитающий в горах Центральной и Южной Азии, особо подвержен антропогенному давлению, в результате чего был занесен в Приложение II международной Конвенции СИТЕС. В Казахстане туркестанская рысь занесена в Красную книгу Республики (статус III, редкий подвид, ареал и численность которого сокращаются). Скрытный образ жизни, общая разреженность популяций, а также труднодоступность мест обитания рыси затрудняют ее изучение, а полномасштабных исследований по данному хищнику ранее не проводилось, в том числе в Северном Тянь-Шане, являющимся одним из ключевых местообитаний рыси в Центральной Азии.

Подвидовая дифференциация между туркестанской рысью в Тянь-Шане и алтайской (*Lynx lynx wardi* Lydekker, 1904) на Алтае также ранее детально не изучалась. Признание туркестанской рыси в качестве обособленного подвида напрямую влияет, как исследователи и общественность ее рассматривают, и имеет важные последствия, как для изучения, так и для ее сохранения. В природоохранных и таксономических целях, наиболее актуальным является проведение первых филогенетических и основательных морфометрических исследований по определению таксономического положения рысей в Казахстане и прилегающих территориях.

Ввиду природных и усиливающихся антропогенных угроз для популяций туркестанской рыси, актуальным является проведение исследований, результаты которых способствуют созданию стратегий по ее сохранению. В качестве первого шага к мерам по сохранению этого редкого хищника необходимо: изучить

распространение туркестанской рыси в Северном Тянь-Шане; рассмотреть факторы, влияющие на ее пространственную и поведенческую экологию; определить таксономический статус туркестанской рыси и установить регионы, разграничивающие ареалы данной рыси от соседних.

Цель исследования: изучить современное распространение туркестанской рыси в горах Северного Тянь-Шаня и установить ее таксономический статус.

Задачи исследования:

- 1) Изучить современное распространение туркестанской рыси в Северном Тянь-Шане и прилегающих территориях;
- 2) Оценить влияние факторов окружающей среды на пригодность местообитаний и изменения климата на будущее распространение рыси в регионе;
- 3) Изучить влияние кормовой базы и особенностей питания рыси на ее пространственное и высотное распределение и ритмы активности;
- 4) Определить систематическое положение туркестанской рыси на основе морфологического и молекулярно-генетического анализа;
- 5) Разработать рекомендации по сохранению туркестанской рыси в горах Северного Тянь-Шаня.

Объект исследования: Туркестанская рысь, горы Северного Тянь-Шаня.

Методы исследований. Использованы полевые териологические (визуальные наблюдения, тропление следов, идентификация и регистрация различных следов жизнедеятельности рыси и объектов ее питания), опросные, дистанционные зоологические (регистрация встреч животных с помощью автоматических камер слежения), морфометрические, статистические, молекулярно-генетические и картографические методы.

Научная новизна исследования. Впервые определено современное распространение туркестанской рыси в казахстанской части Северного Тянь-Шаня.

Впервые созданы картографические модели пригодности местообитаний рыси в Северном Тянь-Шане, а также составлен прогноз их пригодности в регионе в условиях изменения климата на 2100 г.

Впервые определено влияние кормовой базы и пищевого поведения рыси на ее биотопическое распределение и суточную активность.

Впервые проведены полномасштабные морфометрические и филогенетические исследования по определению таксономического положения туркестанской рыси в Казахстане и Северном Тянь-Шане. Морфометрический и филогенетический сравнительный анализ трех предполагаемых подвидов: европейской (*Lynx lynx lynx* Linnaeus, 1758), алтайской (*Lynx lynx wardi* Lydekker, 1904) и туркестанской рысей, показал, показал, что туркестанская рысь является обособленным подвидом, а алтайская рысь – вариацией якутской рыси (*Lynx lynx wrangeli* Ognev, 1928).

Теоретическая значимость. Полученные результаты значительно расширяют знания в области экологии и биологии рыси в условиях гор Северного Тянь-Шаня и соседних регионов. Изучены пространственное распределение, высотные перемещения, суточная активность редкого и скрытного хищника. Рассмотрена взаимосвязь модели «хищник-жертва» между рысью и объектами ее питания. На морфологическом и молекулярно-генетическом уровнях изучена внутривидовая классификация обыкновенной рыси, тем самым рассмотрены приблизительные границы распространения рыси в Казахстане и Евразии в целом.

Практическая ценность исследования. Результаты исследований используются при обосновании охраны малочисленной и уязвимой рыси в регионе исследований. Данные, полученные в результате моделирования распространения и в ходе исследований филогеографической структуры популяции рыси, легли в создание автором рекомендаций по сохранению подвида в особо охраняемых природных территориях (ООПТ) на юго-востоке Казахстана. Создана и постоянно пополняется база данных по генетике и экологии туркестанской рыси в Казахстане и мире, что позволяет разработать стратегию и принципы охраны и управления популяциями подвида на международном уровне. Результаты будут способствовать улучшению природоохранной работы в ООПТ, и, в свою очередь, развитию экологического туризма в регионе.

Результаты исследований будут использованы для ведения Кадастра животного мира РК, Красной книги РК, для совершенствования сети ООПТ. Потенциальные потребители – Комитет лесного хозяйства и животного мира Министерства экологии и природных ресурсов РК, Министерство науки и высшего образования РК, ВУЗы, НИИ, ООПТ.

Основные положения, выносимые на защиту:

- 1) Туркестанская рысь обитает во всех крупных ущельях хребтов Илейского, Кунгей, Терской Алатау и Узынкара в Северном Тянь-Шане. Эффективным способом определения обитания рыси в данных ущельях являлась регистрация автоматическими камерами слежения – фотоловушками.
- 2) Наиболее пригодные местообитания туркестанской рыси в Евразии приходятся на Казахстан, в частности, Северный Тянь-Шань и Жетысуйский Алатау. Стабильные популяции туркестанской рыси обнаружены в особо охраняемых природных территориях Северного Тянь-Шаня – в Иле-Алатауском национальном парке в Илейском Алатау и Национальном парке «Кольсай колдери» в Кунгей Алатау.
- 3) При изменении климата, до 2100 г. ожидается сокращение пригодных местообитаний туркестанской рыси в Северном Тянь-Шане и прилегающих территориях.
- 4) Основное влияние на пространственное распределение туркестанской рыси оказывают высотность, в том числе, специфика растительного покрова и уровень снежного покрова, наличие, миграции и суточная активность основных объектов ее питания – зайца-толая и сибирской косули.

- 5) На основании полученных морфометрических и молекулярно-генетических данных определено, что алтайская рысь не обособлена как подвид, и является вариацией якутской рыси. Туркестанская рысь в Северном Тянь-Шане имеет подвидый статус. Природоохранный статус туркестанской рыси на юго-востоке Казахстана и в соседних странах должен быть сохранен.

Связь с планом основных научных работ. Работа выполнена в рамках национальных и международных проектов и ПЦФ: AP05133572 «Закономерности пространственной структуры и биотопического распределения редких и хозяйственно-важных видов млекопитающих в заповедных и рекреационных зонах Северного Тянь-Шаня как основа для их сохранения и рационального использования» (Институт зоологии МНВО РК), 2018-2020 гг.; ID 29126-1-Nazerke Bizhanova «Population and conservation status of the Turkestan lynx (*Lynx lynx isabellina* Blyth, 1847) in the Kazakh part of the Northern Tien Shan» (Rufford Foundation, Rufford Small Grants, Великобритания) – руководство проектом, 2019-2021 гг.; OR11465437 «Разработка национального электронного банка данных по научной зоологической коллекции Республики Казахстан, обеспечивающего их эффективное использование в науке и образовании» (Институт зоологии МНВО РК), 2021-2022 гг.; BR10965224 «Разработка кадастра животного мира Северного Тянь-Шаня для сохранения его генетического разнообразия» (Институт зоологии МНВО РК), 2021-2023 гг.

Благодарности. Автор выражает искреннюю благодарность следующим исследователям: Алексею Александровичу Грачеву из Института зоологии за поддержку в полевых исследованиях; Моризу Стейнеру (Moriz Steiner) из Вагенингенского университета и Нургисе Раметову из НИИ проблем биологической безопасности за поддержку в картографировании; Николасу Дубосу (Nicolas Dubos) из Университета им. Бен-Гуриона и Дмитрию Викторовичу Малахову из Института зоологии за советы по ГИС-моделированию; Хонг Зиджие (Hong Zijia) из Научного университета Малайзии и Салтанат Ержанкызы Абдикерим из Института общей генетики и цитологии за советы по выделению и амплификации ДНК; Ольге Геннадьевне Нановой из Зоологического музея при МГУ им. Ломоносова и Давуду Фадакару (Davoud Fadakar) из Исфаханского технологического университета за поддержку и советы по статистическому и филогенетическому анализу.

Апробация работы. Результаты работы доложены и обсуждены: на Международных научных конференциях студентов и молодых ученых «Фараби алами», г. Алматы (2020, 2021, 2022 гг.); на Международной конференции «XVI International Scientific Conference for Students and PhD Students», Ivan Franko National University, г. Львов, Украина (2020 г.); Международной региональной конференции «Фонд Раффорда и сохранение биоразнообразия Северной Евразии», г. Москва, Россия (2021); Круглом столе «Проблемы современных научных исследований во время пандемии», КазНУ имени аль-Фараби, г.

Алматы (2021 г.); на Международном симпозиуме «The 5th Symposium on EuroAsian Biodiversity», г. Алматы, Казахстан и г. Мугла, Турция (2021 г.); на Международной конференции «Международный год гор: сохранение биологического разнообразия горных экосистем Кыргызстана», г. Бишкек, Кыргызстан (2022 г.), на 49-ой Международной ежегодной конференции IETS, г. Лима, Перу (2023 г.); на Международной научной конференции «Зоологические исследования в Казахстане в XXI веке: итоги, проблемы и перспективы», г. Алматы (2023 г.). Доклады по проведенным исследованиям представлены во всех семестровых и годовых научных семинарах PhD-докторантов в КазНУ имени аль-Фараби, г. Алматы (2019, 2020, 2021, 2022 гг.); на научно-техническом семинаре по мониторингу редких млекопитающих в головном офисе Иле-Алатауского государственного национального природного парка (ГНПП), г. Алматы (2020 г.); на годовых заседаниях Ученого совета и Совета молодых ученых Института зоологии, г. Алматы (2020, 2021, 2022 гг.). Работа обсуждалась на семинаре по сохранению дикой природы, High Tech Academy, г. Алматы (2020 г.); на международных семинарах по теории изменений и СМАРТ, МСОП S.O.S., онлайн, Великобритания (2020 г.); тренингах по СМАРТ и мониторингу хищных млекопитающих, Snow Leopard Network, онлайн, США (2021 г.); лекциях и семинарах Модельной ОИС, ICYF-ERC, г. Баку, Азербайджан (2021 г.); тренингах «Discovering new species using DNA sequences», г. Коломбо, Шри-Ланка (2021 г.). Исследования обсуждались со специалистами во время прохождения краткосрочных и долгосрочных стажировок в Зоологическом научно-исследовательском музее при МГУ им. Ломоносова, г. Москва, Россия (2021 г.); в лаборатории териологии Зоологического института РАН, г. Санкт-Петербург, Россия (2022 г.); на Факультете Биологических наук Научного университета Малайзии, г. Джорджтаун, Пенанг, Малайзия (2022 г.).

Проведенные работы обсуждались в интервью в документальном фильме «*Marveilles de la nature*» про природу Казахстана, Франция (2021 г.); при выступлении на радио ЖұлдызFM, г. Алматы (2022 г.). На основе активной научной деятельности в период исследований получен нагрудной знак «Лучший молодой ученый СНГ 2021», Международный центр «Genius», г. Астана (2021 г.); Сертификат почетного представителя в Модельном Саммите 4th Executive Model OIC, г. Баку, Азербайджан (2021 г.).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 15 работ, из них 4 статьи в журналах, рекомендуемых списком КОКСОН, 2 работы в журналах, включенных в базу Web of Science и Scopus (Q1 и Q2), 2 статьи в других изданиях, 7 докладов и тезисов конференций.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов, результатов и их обсуждения, заключения, списка использованных источников из 256 наименований. Работа изложена на 116 страницах, содержит 13 таблиц, 43 рисунка и 5 приложений.