



УТВЕРЖДАЮ:

И.О. директора ИПЭЭ РАН

С. В. Найденко

27.05.2021

## ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертацию

Петруненко Юрия Константиновича .

По теме ТРОФИЧЕСКАЯ ЭКОЛОГИЯ ТИГРА *PANTHERA TIGRIS ALTAICA*:

НОВЫЕ ПОДХОДЫ В ИССЛЕДОВАНИИ

Представленной на соискание ученой степени

кандидата биологических наук

по специальности

03.02.08 — экология

**Актуальность предложенной темы** Трофическая экологии один из важнейших аспектов экологии любого вида животных, без понимания которого, невозможно научно обоснованное управление популяциями и сохранение видов. В отношении скрытного и широко перемещающегося хищника, такого как амурский тигр, выявление закономерностей трофической экологии очень трудная задача, возможности решения которой, появились только в самое последнее время. Это связано с внедрением в исследования новейших научных технологий, таких как мечение животных спутниковыми GPS ошейниками, и применением автоматических фото-видео регистраторов. Эти методы использованы автором работы и позволили ему впервые получить достоверный статистический материал по круглогодичному циклу питания амурских тигров. Актуальность исследования так же состоит в том что будучи крупным хищником тигр попадает в категорию наиболее конфликтных видов животных. «Конфликты крупных хищников и человека возникают в первую очередь тогда возникает ситуация дефицита диких видов жертв для хищника или потерей местообитаний. Как справедливо отмечает автор: «Таким образом, ключом к грамотному управлению популяцией редкого хищника и минимизации столкновения интересов тигра и человека является наличие достоверной научной информации о пищевых потребностях амурского тигра и его трофических

взаимоотношениях с видами-жертвами в первую очередь с кабаном *Sus scrofa*, благородным оленем *Cervus elaphus* и пятнистым оленем *C. nippon*.»

Материалом для диссертации послужили данные собранные на протяжении 20 летнего периода работ и объем материала более чем достаточен для качественного высокопрофессионального исследования. **Доля участия автора** во всех этапах работы очень велика, не подлежит никакому сомнению.

Безусловно, очень сильной стороной работы является профессиональное владение автором статистических программ, умение моделировать процессы и глубокое понимание GIS программ и дистанционно зондирования земли. Видимо немалою роль в этом сыграла стажировка автора в Оксфорде и постоянное сотрудничество с одним из ведущих природоохранных и научных фондов (WCS).

**Научная новизна работы.** Исследование трофической экологии тигра впервые осуществляли с помощью комбинированного подхода к сбору данных: использование GPS- и радиотелеметрии дополняли обследованием мест пребывания хищников, а камеральную обработку осуществляли с помощью современных методов пространственного и статистического анализа, что позволило получить полную информацию о питании тигра в течение всего года. Продолжительные исследования впервые позволили проследить изменения в рационе тигра при различной плотности населения основных видов-жертв. Большой объем выборки дал возможность установить избирательность тигра в отношении добываемых животных по полу и возрасту. Впервые удалось оценить влияние доступности и плотности населения основных видов-жертв на использование тиграми своих участков обитания. Благодаря уникальной информации о перемещении тигрицы с момента рождения у нее тигрят до достижения ими четырехмесячного возраста удалось проследить изменения в рационе, кормовом поведении и использовании участка обитания самки с потомством.

**Структура и объем работы.** Диссертационная работа состоит из введения, шести глав, выводов и списка литературы. Список литературы включает 399 источников, из которых 197 — на иностранных языках. Диссертация изложена на 157 страницах, содержит 31 рисунок и 21 таблицу. Все рисунки выполнены на высоком уровне и прекрасно иллюстрируют содержание работы, а таблицы дают представление об объеме и выводах работы.

**Список публикаций** автора содержит 10 статей из списка ВАК а общее количество публикаций 34, что значительно превышает необходимые требования ВАК к кандидатским диссертациям.

Диссертация написана ясным хорошим языком. Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации.

**Во введении** согласно правилам ВАК приводятся сведения об актуальности темы, степени разработанности темы, научной новизне, личном вкладе автора в работу, описывается теоретическая и практическая значимость работы, ставятся цели и задачи работы, приводится степень достоверности результатов и приводятся положения выносимые на защиту и ряд других аспектов. Все разделы написаны четко и убедительно.

**Первая глава** посвящена описанию района работ, что традиционно для полевых исследований. Глава написана полно и хорошо раскрывает для читателя полигоны на которых проводились работы. Глава иллюстрирован оригинальными картами, построенными автором и наглядно представляющими разные аспекты района исследования.

**Вторая глава** материал и методы детально раскрывает суть проводимых операций, начиная с первых этапов полевой работы (отлов тигров, осмотр мест добычи и др.) и заканчивая алгоритмами построения моделей и обработки материала.

**Третья глава** диссертации посвящена анализу рациона питания тигра как в качественном так и в количественном аспекте. Важным моментом данной главы является количественная оценка избирательности видов жертв с применением индекса Якобса (почему в работе названного индексом Джакобса). Как и все последующие главы эта состоит из описания результатов и потом обсуждения полученных результатов.

**Четвертая глава** «Частота добычи жертв и годовой рацион тигра» построена по данным от трех тигров помеченных Спутниковыми GPS ошейниками. Несмотря на небольшое число изученных животных здесь получен очень важный и интересный материал наиболее детально описывающий режим трофической экологии в ее количественном аспекте. Здесь наиболее полно раскрываются и возможности применения логистической регрессии, столь удачно дополняющий итак детальный материал полученный непосредственно с ошейников.

**Глава 5.** Влияние распространения и доступности видов-жертв на использование пространства тигром. Очень важная и захватывающе интересная свидетельствует о том что тигры могут использовать различные стратегии охотничьего поведения в разных зонах своего участка, и что в центральной зоне участка именно доступность основной добычи играет важнейшую роль в отличии от периферии, где тигры выбирают в первую очередь районы концентрации жертв. Как и в пердудущих главах непосредственный полевой материал дополняется результатами моделирования логистической регрессии.

**Глава 6.** Особенности питания самки тигра с выводком содержит долгосрочное наблюдение за одной тигрицей с момента до появления выводка, через период рождения и взросления тигрят и до момента распада выводка. Сам по себе детально прослеженный столь длительно период в жизни тигрицы и ее потомков очень интересен. В аспекте трофической экологии получены очень интересные результаты – как увеличение размера добычи в период выкармливания тигрят и ряд других, но кроме того здесь же содержатся и ряд других аспектов, как то размер и конфигурация участков обитания в различные сезоны, скорость и характер передвижения по участку обитания и др. Эти аспекты обсуждаются в свете моделей трофической экологии и влияния ее факторов.

Автореферат полностью соответствует содержанию работы.

Несмотря на, положительное впечатление от работы к ней можно сделать замечания и поставить некоторые вопросы.

1. Нам представляется важным, что в работе не уделено достаточного внимания обсуждению методик анализа экскрементов, которые долгое время были основными при изучения трофической экологии хищных млекопитающих. Автор делает несколько замечаний, об ограничении методик анализа экскрементов, замечая, что ее главный недостаток заключается в невозможности количественной оценки биомассы добычи, но хотелось бы увидеть более тщательный сравнительный анализ обоих методов. Так, например, ясно, что в результате анализа экскрементов можно более детально исследовать роль мелкой добычи и растительных кормов, которые в некоторые периоды могут играть ощутимую роль в питании тигров. В отношении амурского тигра это касается кедрового ореха (Гептнер, Слудский, 1972).
2. Применяемый автором метод анализа кластеров не позволяет надежно выявить случаи добычи мелких жертв тигра. Автор сам пишет об этом и частично компенсирует это обследованием не кластерных точек. Где ему удалось отметить случаи добычи барсуков. Тем не менее диссертант отстаивает позицию о малой значимости мелкой добычи в трофической экологии тигра. Создается такое впечатление что многократно повторяя эту мысль он как бы см себя уговаривает в этом. Возможно в условиях Сихоте-Алиня это действительно так, но отрицать роль мелкой добычи в трофической экологии тигра вряд ли правильно. В других экосистемах и с другим спектром жертв роль мелкой добычи может быть весьма велика. Наш скромный опыт анализа спектра питания снежного барса показал

очень сильную изменчивость в спектре питания в зависимости от региона, и некоторых из них роль мелкой добычи по крайней мере по частоте встречаемости была высокой. Представляется, что данному аспекту трофической экологии следует уделить больше внимания, возможно используя другие методики получения материала.

3. Представляется что для такого огромного массива данных по локациям меченных тигров, 134 км протопленных 2х тигров для проверки методики и выявления всех случаев охот недостаточно.
4. Не подвергая сомнению, выбор логистической регрессии как основного прогностического, следовало бы хотя бы кратко обосновать такой выбор, и написать о его преимуществах по сравнению с другими.
5. В разделе методика говорится что «Всего в рамках исследования отловили 61 тигра — 32 самки и 29 самцов (Таблица 2.1), из них 17 повторно (от 2 до 6 раз) для смены ошейника. Радиоошейники надели на 56 особей, GPS-ошейники — на 5.» Однако анализ таблицы 2.1 (где приводятся перечень отловленных тигров и указывается по каким разделам диссертации использовались данные) показывает, что реально в работе использовались данные по 41 тигру а не по 61. Это и понятно так как по некоторым отловленным особям было либо слишком малое количество локаций, либо слишком короткий период наблюдений. Если учесть что 41 изученный тигр это огромная выборка, можно было смело опустить зверей по которым данные не использовались.
6. К этой же таблице еще одно незначительное замечание. При обозначении тип ошейника используется обозначения либо радио либо GPS. Последнее не вполне корректно, так как сам по себе GPS только отмечает позицию, но не передает информации исследователю. Следовало бы уточнить с помощью какой системы передавались данные. Например GPS спутниковая телефония (Iridium, Nord Star или другое) или GPS GSM
7. На стр. 31 читаем «С 2009 г. животных оснащали GPS-ошейниками VECTRONIC GPS Plus (VECTRONIC Aerospace, Германия) или Iridium Track 3D (LOTEK, Канада). Эти устройства состоят из радиопередатчика, встроенной антенны, батареи, устройства хранения информации, механизма самосброса (освобождает животное от ошейника через заданное количество времени) и модуля глобального позиционирования, которые также закреплены на ремне по аналогии с радиоошейником. Здесь как и в таблице 2.1 отсутствует описание основного передающего канала. Радиопередатчик в данном устройстве используется только

- как вспомогательный прежде всего для поисков сброшенного ошейника. Следовало бы уточнить какой основной канал связи работал у ошейников. В случае с Iridium Track 3D (LOTEK, Канада) ясно что это спутниковая телефония Иридиум. Представляется что ошейники VECTRONIC Aerospace это GSM передатчик.
8. На стр. 8 и 44 упоминается метод ядерной оценки плотности. Имеется ввиду (Kernel method) который и в русской литературе давно получил название Кернел метод как прямая калька с английского. Вероятно, стоило бы хотя как синоним указать это название.
  9. На стр. 44 написано «В поведенческой экологии животных ключевыми понятиями, характеризующими использование пространства особью, являются участок обитания (home range) — пространство, где осуществляется жизнедеятельность животного, и ядерная зона (core area) — наиболее регулярно используемая часть участка обитания (Kaufmann, 1983)» Если уж процитирована работа где вводится понятие ядерной зоны то логично было бы процитировать и автора предложившего понятие участок обитания (
  10. Пару раз в работе встречается такая ссылка (NASA et al., 2018). Хотя в списке литературы приведен правильный источник.
  11. На стр. 17 читаем «Среднемесячная температура января на восточных склонах составляет  $-12,4$  °C, в то время как на западных  $-22,6$  °C, средняя температура июля  $+1$  °C и  $+19,1$  °C соответственно» Ясно что в описании температуры июля в первом полигоне допущена ошибка и число должно быть двузначным, что так же следует из климатической карты.
  12. При обсуждении значимости динамики хищничества утверждается, «Значимость изучения динамики хищничества на уровне отдельных видов-жертв уже была показана ранее (Маковкин, 1979; Thaker et al., 2011; Gervasi et al., 2013). Данное исследование дополняет эти данные. Обнаружено, что на использование участков обитания тигров влияют характеристики популяций благородного оленя и кабана, в то время как это не наблюдается для пятнистого оленя или всех трех видов копытных, когда они рассматриваются вместе.» тогда, как наилучшая модель такой оценки включает и плотность пятнистого оленя.

Указанные замечания носят частный и непринципиальный характер и не снижают значение этой оригинальной новаторской работы, основанной на огромном эмпирическом материале и обработанной самыми современными методами.

Диссертационная работа ТРОФИЧЕСКАЯ ЭКОЛОГИЯ ТИГРА *PANTHERA TIGRIS ALTAICA*: НОВЫЕ ПОДХОДЫ В ИССЛЕДОВАНИИ, полностью соответствует требованиям пунктов 9-11, 13,14 положения о порядке присуждения ученых степеней в редакции постановления правительства РФ 24 сентября 2013 года № 842 предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Петруненко Юрий Константинович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 — экология (биологические науки).

Отзыв на диссертацию и автореферат обсужден на заседании Лаборатории поведения и поведенческой экологии млекопитающих ИПЭЭ РАН 26 мая 2021 года № протокола 3. За единогласно

Отзыв подготовил старший научный сотрудник ИПЭЭ РАН Андрей Дмитриевич Поярков к.б.н. по специальности 03.02.04 – зоология лаборатории поведения и поведенческой экологии млекопитающих.

Председатель коллоквиума академик РАН Вячеслав Владимирович Рожнов, д.б.н. по специальности 03.02.04 – зоология, заведующий лабораторией поведения и поведенческой экологии млекопитающих.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской Академии Наук (ИПЭЭ РАН)

119071, Москва, Ленинский проспект, дом 33

Тел. 8 (495) 633-09-22, 8 (495) 954-28-21, 8 (495) 952-20-88

Факс 8 (495) 954-55-34, e-mail: [admin@sevin.ru](mailto:admin@sevin.ru)

[www.sevin.ru](http://www.sevin.ru)



Подпись *Пояркова А.Д.*  
Заверяю, зав. канц. ИПЭЭ РАН *Т.Шат*  
" \_\_\_\_\_ " 20\_\_ г.

Подпись *Рожнова В.В.*  
Заверяю, зав. канц. ИПЭЭ РАН *Т.Шат*  
" \_\_\_\_\_ " 20\_\_ г.

### Сведения о ведущей организации

по диссертации Горобейко Ульяны Васильевны на тему «Морфологическая и генетическая изменчивость восточной ночницы *Myotis petax* Hollister, 1912 на юге Дальнего Востока России», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.04 – зоология

Полное наименование организации в соответствии с уставом	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова»
Сокращенное наименование организации в соответствии с уставом	Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, МГУ имени М.В.Ломоносова, или МГУ
Ведомственная принадлежность	Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова
Место нахождения	г. Москва
Почтовый индекс, адрес организации	119991, г. Москва, ГСП-1, Ленинские горы, д. 1
Адрес официального сайта в сети Интернет	www.msu.ru
Телефон	(495) 939-27-29
Адрес электронной почты	info@rector.msu.ru
Список публикаций сотрудников ведущей организации по теме диссертации соискателя в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет (не более 15 публикаций)	<p>1. Artyushin I.V., Red'kin Ya A., Kawai K., <b>Kruskop S.V.</b>, 2021. First record of the long-eared bat (<i>Plecotus</i>; Chiroptera: Vespertilionidae) on Urup Island highlights the obscure taxonomic problem. // <i>Mammal Study</i>, том 46, № 1, с. 33-40.</p> <p>2. Görföl T., <b>Kruskop S.V.</b>, Vuong Tan Tu, Estók P., Nguyen Truong Son, Csorba G., 2020. A new genus of vespertilionid bat: the end of a long journey for Joffre's Pipistrelle (Chiroptera: Vespertilionidae). // <i>Journal of Mammalogy</i>, том 101, № 2, с. 331-348</p> <p>3. Nguyen Thi Tham, Ly Ngoc Tu, Vu Thuy Duong, Bui Tuan Hai, Nguyen Dinh Duy, Abramov A.V., <b>Kruskop S.V.</b>, Le Duc Minh, Nguyen Truong Son, 2020 The first studies of small mammals of the Cham Chu and Bac Me Nature Reserves, north-eastern Vietnam. // <i>Russian journal of theriology</i>, том 19, № 2, с. 193-209.</p> <p>4. <b>Kruskop S.V.</b>, Solovyeva E.N. 2020. Validating the relationships: which species of <i>Myotis</i> "nattereri" group (Chiroptera: Vespertilionidae) actually inhabits the Caucasus. // <i>Mammalia</i>, том 84, с. 1-10.</p> <p>5. Юзефович А.П., Артюшин И.В., Распопова А.А., Банникова А.А., <b>Крусков С.В.</b>, 2020. Опыт построения филогении листоносов рода <i>Hipposideros</i> по ядерным генным маркерам. // Доклады российской академии наук. Науки о</p>

жизни, том 493, с. 417-422.

6. **Kruskop S.V.**, Artyushin I.V., Yusefovich A.P., Undrakhbayar E., Speranskaya A.S., Lisenkova A.A., Bannikova A.A., Lebedev V.S., 2020. Genetic diversity of Mongolian long-eared bats (Plecotus; Vespertilionidae; Chiroptera). // Acta Chiropterologica, 22 (2): 243–255.

7. Tu L.N., Hai B.T., Motokawa M., Oshida T., Endo H., Abramov A.V., **Kruskop S.V.**, Minh N.V., Duong V.T., Minh L.D., Tham N.T., Rawson B., Son N.T. 2019. Small mammals of the Song Thanh and Saola Quang Nam Nature Reserves, central Vietnam. // Russian journal of theriology, 18 (2): 54–70.

8. **Kruskop S.V.**, Kawai K., Tiunov M.P. 2019. Taxonomic status of the barbastes (Chiroptera: Vespertilionidae: Barbastella) from the Japanese archipelago and Kunashir Island. // Zootaxa, 4567 (3): 461–476.

9. **Kruskop S.V.**, Borisenko A.V., Dudorova A.V., Artyushin I.V. 2018. Description of a new Indochinese Myotis (Mammalia: Chiroptera: Vespertilionidae), with additional data on the "*M. annatessae*" species complex. // Russian journal of theriology, 17 (1): 17–31.

10. Abramov A.V., **Kruskop S.V.**, Shchinov A.V. 2018. Mammals of Con Son Island, southern Vietnam. // Russian journal of theriology, 17 (1): 1–16.

11. **Kruskop S.V.**, Solovyeva E.N., Kaznadzey A.D. 2018. Unusual Pipistrelle: Taxonomic Position of the Malayan Noctule (*Pipistrellus stenopterus*; Vespertilionidae; Chiroptera). // Zoological Studies, 57 (60): 1–15.

12. Артюшин И.В., **Крусков С.В.**, Лебедев В.С., Банникова А.А. 2018. Молекулярная филогения кожанов (Mammalia, Chiroptera, Eptesicus) с акцентом на исторической эволюции и таксономии видовой группы «*E. serotinus*». // Известия Российской академии наук. Серия биологическая, 5: 527–536.

13. Tesakov A.S., Titov V.V., Simakova A.N., Frolov P.D., Syromyatnikova E.V., Kurshakov S.V., Volkova N.V., Trikhunkov Ya I., Sotnikova M.V., **Kruskop S.V.**, Zelenkov N.V., Tesakova E.M., Palatov D.M. 2017. Late Miocene (early Turolian) vertebrate faunas and associated biotic record of the Northern Caucasus: geology, taxonomy, paleoenvironment, biochronology. // Fossil Imprint, 73 (3–4): 383–444.

14. Тиунов М.П., **Крусков С.В.**, Орлова М.В. 2021. Рукокрылые Дальнего Востока России и их

эктопаразиты. М.: ООО Издательство Перо. 191  
с. ISBN 978-5-00171-852-9.

«Верно»

Проректор –  
начальник Управления научной политики  
МГУ имени М.В. Ломоносова  
А.А. Федянин



«  » \_\_\_\_\_ 2021 года.