

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Юрия Константиновича Петруненко «Трофическая экология тигра *Panthera tigris altaica*: новые подходы в исследовании», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 — экология (биологические науки).

Сохранение такого крупного хищника, как тигр в природе представляется очень сложной задачей. Охранные мероприятия должны основываться на установленных фактах о его жизни в естественной среде обитания, оценке перспективы существования в условиях влияния человека на сам вид и среду обитания. Особенно важно учитывать структуру и функционирование трофической сети, формирующуюся в связи с воздействием крупного плотоядного животного. Поэтому актуальность темы диссертации и полученных результатов не вызывает сомнений.

В определении задач «трофической экологии» в автореферате присутствует неопределенность. Сообщество – тоже группа организмов, объединенных трофическими или другими связями. Чем тогда сообщество (приведены ссылки) отличается от группы (ссылки) согласно цитированию разных авторов и мнению автора?

Тема «трофической экологии» амурского тигра не нова, и на питание этого подвида, а также других подвидов и экологические аспекты взаимоотношений тигра с видами жертв обращали внимание многие исследователи. Однако в диссертации использованы новые и своеобразные методические подходы, что отражено в цели работы. Они основаны на радиотрекинге и GPS-спутниковом слежении в комбинировании с обследованием местообитаний с целью поиска жертв в кластерах длительного присутствия хищника, разных способах статистической обработки, геоинформационных системах. Применяется математическое моделирование на основе линейных и логистических регрессий, возможность использования которых определена рядом авторов. Как и отмечает в реферате Ю.К. Петруненко: «Данная работа дополняет пионерные исследования (т.е., полученные троплениями и др. - ВЗ), посвященные хищничеству тигра, и демонстрирует возможность оценки частоты добычи жертв, когда слежение по снегу невозможно».

В диссертации используется большой объем данных, собранных группой исследователей вместе с Ю.К. Петруненко за 22 года (741 жертва 37 тигров, 18 видов-жертв), а также анализируются сведения за прежние периоды в Сихотэ-Алинском заповеднике и его окрестностях. Существенным достоинством диссертации представляется большое количество используемой литературы (399 источников), а также рисунков (31) и таблиц (21). В небольшом реферате невозможно воспроизвести все нюансы проделанной работы, однако, в тексте диссертации следует ожидать достаточно полного и реалистичного анализа существующих знаний по трофической экологии амурского тигра, сравнению с данными по другим подвидам хищника. Достаточно для диссертации число опубликованных с участием Ю.К. Петруненко работ (всего 34).

Характеризуя приведенные в реферате результаты, следует отметить, что часть из них согласуется с полученными ранее или не противоречит им явно, часть представляет собой новые достижения. Безусловно новыми являются сведения об особенностях питания, балансе времени, перемещениях и участке обитания тигрицы с тигрятами (Глава 6). Одно замечание может быть сделано в отношении определения «суточный ход». Сами эти слова с самого начала используются в работах, выполненных методом тропления, т.е. при достаточно подробной съемке хода зверя. Разные способы съемки траектории позволяют с разной точностью определить пройденное зверем расстояние; при съемке компасом и другими инструментами отрезки регистрации не превышают обычно 30-50 м. Если учитывать частоту регистраций тигра GPS-ошейником (около 10-15 раз в сутки; расчет по данным из реферата), то пройденное зверем расстояние между точками обычно

намного больше. В этом случае приходится говорить не о пройденном тигром расстоянии, а о смещении (т.е. векторе) его между двумя какими-либо точками.

Как и в прежние периоды, основу питания тигра составили благородный олень (изюбрь) и кабан, что характеризует устойчивость трофических связей хищника с жертвами. Но соотношение видов-жертв в добыче тигра варьирует в связи с численностью и доступностью (уязвимостью) жертв в разные периоды. В работе характеризуется современное соотношение нескольких основных видов жертв и изменения этого соотношения за основные периоды работы, значение дополнительных источников пищи: сибирской косули, пятнистого оленя и др. Вероятно, в реферате было бы полезно кратко отметить возможные отличия в питании тигров на двух участках: в прибрежной зоне и на западном макросклоне Сихотэ-Алиня. В отношении замещения населения изюбря пятнистым оленем можно полагать, что оно, вероятно, возможно в обозримом времени на приморских территориях, с которого и получены основные данные по радиотрекингу тигров. Это и наблюдалось в последнее время на приморских территориях. Более отдаленная перспектива замещения пока неизвестна. Так же можно полагать, что малая доля пятнистого оленя в добыче тигра основана на общей закономерности, согласно которой доля жертв какого-либо «нового» вида в добыче хищника в первый период его акклиматизации или реинтродукции, в том числе естественной, может быть очень небольшой, но затем возрастает. В таком смысле можно писать об «общем избегании использования (т.е. игнорировании?)... пятнистого оленя», косули.

Возможность сбора данных в бесснежный период года, восполнения отсутствующих данных по жертвам на основе моделирования регрессиями предполагает более точные результаты по числу добытых хищником жертв и их биомассе в разные сезоны года и за бесснежный период. Полученные результаты (8,93 кг/сутки; 55,8 жертв в год и др.), тем не менее, особенно не отличаются от результатов оценок ряда других авторов, использующих тропления, варьирующих от 5 до 15 кг/сутки. Существенно, что радиотрекинг и GPS спутниковое слежение позволило выявить сезонные отличия в числе, размере жертв и количестве используемой тиграми пищи, в видовом составе добычи. Ранее сезонные отличия «ожидались» (и российскими авторами, однако, не имеющих данных за бесснежный период года), но не использовались в расчетах. В этой связи слова в «Научной новизне» о том, что получена «полная информация о питании тигра в течение всего года», следовало бы заменить на «...наиболее полную информацию...». Неизвестно, сколько небольших (может и некоторых больших) жертв пропущено в ходе исследования.

Читая текст, можно заметить, что в некоторых случаях автор реферата не указывал свое первенство, хотя результаты были опубликованы ранее цитируемых источников. Так, группой авторов, в состав которой входил и Ю.К. Петруненко, показано, что снижение плотности населения благородного оленя на конкретных участках в результате перемещения многих особей приводит к более активному преследованию тигром кабана, «давлению» на него, что приводило к смещениям в распределении многих особей вида-жертвы. Соответственно, менялись и доли содержания изюбря и кабана, а также пятнистого оленя и косули в рационе тигра в Сихотэ-Алинском заповеднике. Поэтому, например, статья Салькиной и Еремина (2018) подтверждает данное заключение. Похожее – и в некоторых других местах текста. Объем реферата позволял немного расширить список цитируемых публикаций.

В автореферате выделено две «стратегии» использования тиграми территории в связи с плотностью населения и доступностью жертв. На самом деле, две выделенные «стратегии» не альтернативны друг другу, представляя собой, вероятнее, тактики общей стратегии. Следует отметить, что тигры не только нападают из засад и подкрадываются к жертве, но нередко преследуют ее по следу и маскируются не только среди форм рельефа, но и среди растительности на всех этапах охоты.

Данные об изменении формы, размеров участков обитания тигра, полученные на основе моделирования полигонами частот посещения разных частей участка, обусловлены трофическими условиями, и для тигра в работе приводятся впервые. Меняется также инфраструктура переходов. Однако, в «Методике» текста реферата отсутствует характеристика методов определения плотности населения копытных, кроме одной ссылки на статью Матюшкина по ЗМУ (1992). Только зная ситуацию и публикации, можно полагать, что (и как) использованы способы определения этого показателя по данным ЗМУ. В совместной работе с автором нами были применены также оклад с троплениями в сети маршрутов.

В тексте реферата присутствуют не совсем удачные выражения, например, в характеристике объема данных: «В общей сложности построили 39 участков обитания тигров». Ассоциируется с работой общества садоводов или землеустроителей.

Положений, выдвинутых на защиту (три), могло быть и больше согласно целям (5) и выводам (8). Выводы характеризуют результаты исследований. Замечание касается «неэкстраполируемых» показателей добычи (вывод 8). Экстраполяция, т.е. распространение частного (части) на общее может основываться на разных способах, в том числе и на математических моделях, регрессиях. Фактически, в работе использована экстраполяция на основе статистических расчетов, математической модели, построенной по данным регистрации жертв при тенденции минимизации их пропуска.

В данном отзыве на автореферат приведен ряд замечаний и поправок к тексту (смысл текста во многих случаях понятен), однако, они не могут противоречить общей хорошей оценке работы. Следует отметить качество выполненных полевых исследований, разнообразие способов обработки и анализа данных. Ю.К. Петруненко за время работы освоил и применил в данном исследовании методы статистического анализа и регрессионных моделей, геоинформационного анализа и моделирования.

Полагаю, что диссертационная работа Юрия Константиновича соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата биологических наук, и ее автор достоин этого звания.

Зайцев Виталий Анатольевич,

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской Академии наук, 117039, Москва, Ленинский проспект, 33

Старший научный сотрудник, кандидат биологических наук (03.02.04 Зоология).

В.А. Зайцев / *Зайцев*

28.05.2021



Подпись	<i>Зайцева ВА</i>
Заверяю, зав. канц. ИПЭЭ РАН	<i>Т. Кош</i>
« 28 » 05 2021 г.	

ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН
Входящий № <i>256</i>
« 1 » 06 2021 г.