

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Усатова Ивана Александровича "Трофическая экология сивуча *Eumetopias jubatus* Schreber, 1776" на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.15 – экология

Актуальность темы: Следует отметить, что если первой реакции научного сообщества на спад в середине XX века численности сивуча чего-то и не хватало, так это точно не количества гипотез о причинах этой катастрофы. Большая часть высказанных предположений так или иначе включала существующие на тот момент представления о трофической биологии сивуча. При этом, часть гипотез можно было бы условно отнести к группе "из-за пищи" (связанные с изменением кормовой базы и/или снижением её качества и доступности), а другую часть – к конфликтам "за пищу" (конкуренция с другими видами, конфликт с рыболовством, "контроль вредоносных видов" людьми и т.д.). Даже экзотические гипотезы вроде предположения об эпидемическом/поллютантном характере спада демографических показателей сивуча или "Теории о коллапсе мегафауны" на каком-то этапе задавались вопросом: "Что именно эти животные едят?" Поэтому совершенно невозможно преувеличить значение любых исследований по трофической биологии сивуча. Гипотеза, в поле которой соискатель выполнил своё исследование, указывает на возможность существования у сивуча пищевого стресса в следствии конфликта с рыболовством. Концепция исходила из того, что послевоенный технологический подъём позволил коммерческому рыболовству выступать прямым конкурентом морских млекопитающих за водные биоресурсы, что подорвало пищевую базу сивуча, и как следствие вызвало коллапс его численности. Теория выглядела убедительной, но ей недоставало фактического материала, а именно: надежных данных по современному составу диеты сивуча. Ситуация осложнялась тем, что в конце столетия, с приобретением сивучем международно признанного охраняемого статуса, спектр применимых к нему методов сжался, сделав практически невозможным проведение массовых исследований с применением инвазивных методов. Введение в обиход в начале 2000-х гг. малоинвазивного метода копрологического анализа стало большим прорывом. Результаты этих исследований заставили морских териологов отчасти отказаться от стройной теории о конфликте с рыболовством, как о главной причине спада численности сивуча. Вместе с тем, остаются опасения в том, что коммерческое рыболовство может оказывать своё негативное воздействие на сивуча, сдерживая современное восстановление его популяций. Поэтому, выполненное Иваном Александровичем исследование современного питания

сивуча в водах Дальнего Востока России обладает несомненной научной ценностью и отличается высокой степенью научной новизны.

Достоверность полученных результатов и их обоснованность.

Основные результаты работы и методы, использованные в работе, доложены на российских и международных конференциях в виде 5 устных докладов, 5 стендовых сообщений (из них 9 на русском и 1 на английском языке) на 10 конференциях, в том числе на конференции «Морские млекопитающие Голарктики» (Санкт - Петербург, 2014; Астрахань, 2016); научной конференции «Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей» (Петропавловск - Камчатский, 2014; Петропавловск - Камчатский, 2015; Петропавловск - Камчатский, 2017); конференции «Знания молодых - новому веку» (Киров, 2012); «Alaska Marine Science Symposium» (Anchorage, Alaska, 2019); Морская биология в 21 веке: биология развития, молекулярная и клеточная биология, биотехнология морских организмов" (памяти академика В.Л.Касьянова) (Владивосток, 2023); XII Международная научно-практическая конференция Морские исследования и образование - MARESEDU 2023 (Москва, 2023). Диссертационная работа апробирована 23 ноября 2022 года на заседании кафедры зоологии позвоночных биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, 06 октября 2023 года на семинаре по гидробиологии, экологии и ихтиологии ННЦМБ ДВО РАН. Выводы отражают содержание работы и достоверны.

Публикации.

По теме диссертации опубликовано 42 работы, из них четыре в рецензируемых научных журналах из списка ВАК. Таким образом, требование Постановления о порядке присуждения ученых степеней в части количества публикаций можно считать выполненными.

Структура и объем диссертации.

Работа представляет собой законченный труд, изложенный в виде довольно обширного текста на 240 страницах, состоящего из введения, четырёх глав основного текста, выводов и списка использованных источников. Список литературы включает 357 источников, две трети которых (237 источников) составляют работы из зарубежных изданий. Соискатель придерживается традиционной структуры диссертации, что облегчает восприятие работы. Текст проиллюстрирован 23 таблицами и 48 рисунками.

Название. Соискатель выбрал для своей работы не вполне удачное название, больше подходящее для монографии или специализированного учебного пособия. Исследование действительно касается некоторых аспектов трофической экологии, но точно не является всеобъемлящим, как предполагает название. К примеру, в нём не рассмотрены конкурентные отношения с птицами, рыбоядными морскими млекопитающими, хищными рыбами и прочими гидробионтами; не оценены и

энергетические потоки, идущие вдоль трофической сети, венчаемой сивучем. На будущее, соискателю следует избегать столь амбициозных названий.

Введение. Во введении соискатель обосновывает актуальность работы, формулирует её цели и задачи. Первые вопросы к соискателю возникают уже в этой главе. Так, диссертант делает вызывающее заявление о том, что *"наиболее важной физиологической особенностью адаптации морского льва к водной среде является его ограниченная способность спать на воде"*. Не вполне понятно, что именно имел в виду соискатель, поскольку у сивуча представлена даже такая специфическая для морских млекопитающих форма сна, как однополушарный коротковолновой (одноволновой) сон (см. Лямин, Четырбок, 1989; Davis, 2019). Кроме того, отсутствие способности спать на воде может ограничивать распространение млекопитающих в масштабах мирового океана, но не мешает им мигрировать вдоль береговой линии или цепи островов, как это и происходит в последние несколько лет, когда сивучи перемещаются на зимовку в территориальные воды Японии (см. Chayahara et al, 2024). Забегая вперёд, скажем, что отсутствие фактических ограничений на распространение сивуча вдоль берега имеет важное следствие для диссертации: в реальности соискатель не может утверждать, что обследованные им летом сообщества сивучей остаются на прежнем месте и в прежнем составе за пределами репродуктивного периода.

В рамках заявленной цели *"изучить особенности трофической экологии сивуча"* [с. 10] задачи поставлены понятные и правильные, хотя и не исчерпывающие.

Глава 1. Обзор литературы.

В литературной справке описано систематическое положение сивуча, приведено краткое описание вида, его распределения и популяционной структуры. Сказано о сокращении численности сивуча и о текущем статусе его популяций; названы потенциальные причины коллапса численности. Уделено внимание репродуктивной биологии сивуча и основным принципам его расселения вдоль ареала (филопатрия и дисперсия). Перечислены некоторые из адаптаций сивуча к водной среде. Описаны отдельные аспекты трофической биологии сивуча и перечислены подходы к изучению питания сивуча, в том числе сказано об особенностях метода копрологического анализа. Описана Теория оптимального кормодобывания: кормодобывающая стратегия сивуча определена как *"кормление на центральной базе"*, приведено краткое описание этой концепции. Перечислены некоторые факторы, оказывающие негативное влияние на сивуча: сказано о его естественные врагах, конкурентах, а так же о воздействии на него коммерческого промысла. Дана литературная справка о районе проведения исследования.

Глава 2. Район проведения исследования, материал и методы. В главе подробно описан район проведения исследований; перечислены применяемые соискателем методы подготовки и обработки биоматериалов, но прежде всего статистического анализа; описана форма представляемой рыболовными судами отчетности о выполненных ими промысловых усилиях (ССД). В основу работы легли данные, полученные при разборе 916 проб экскрементов. Печально, что соискатель не принимал прямого участия в определении видового состава объектов питания сивуча, ограничившись только подготовкой проб к анализу. Соискатель объясняет это необходимостью получения результатов, сравнимых с предыдущими исследованиями. К сожалению, современные события показывают, что решение сделать зарубежную кампанию неотъемлемым элементом исследования может сыграть злую шутку.

Список применяемых соискателем методов статистического анализа следует признать впечатляющим. Соискатель овладел широким спектром надёжных и вполне современных методов обработки данных, от методов регрессионного анализа и первичных компонент, до кластерного анализа и методов ре-семпла. Применение отдельных методов даже кажется чрезмерным. Так, использование бутстреппинга для оценки центральных тенденций – а по своей сути, оцениваемая соискателем частота встречаемости ФО является биномиальным средним, – в условиях, когда диссертант оперирует выборками по несколько десятков элементов в каждой, выглядит излишним. Метод лучше зарекомендовал себя на выборках малого объёма, когда параметрические методы описательной статистики сопряжены с большой ошибкой. Впрочем, такой выбор можно считать методическим заданием на будущее, в котором получение обширных выборок может оказаться не гарантированным.

Глава 3. Результаты. Глава является наибольшей по размеру и информативности. В пробах экскрементов были найдены остатки 2359 кормовых объектов, принадлежащих к 65 видам (27 семейств). На основании этих данных составлен табулированный список кормовых объектов сивуча в российской части ареала (табл. 10), который, собственно, и сообщает диссертации её право на жизнь. К сожалению, материалы даны только в обобщённой форме, без разбивки по лежбищам. (Это сыграет неприглядную роль в следующей главе.) Без сомнения, в развёрнутом виде таблица была бы очень громоздкой, но диссертации не имеют ограничений по объёму; кроме того, эту таблицу вполне можно было бы представить в виде приложения к тексту.

Соискатель наглядно показал наличие узкой пищевой специализации в репродуктивных группировках сивуча и широкой – в нерепродуктивных. Это, безусловно, является интересным результатом. Полезное методическое значение может иметь переоценка соискателем репрезентативно достаточного числа

проб для копрологического анализа. Информация о степени промысловой нагрузки на некоторые районы ДВР так же представляет определённую ценность.

Глава не избавлена от недостатков. Главным из них является то, что соискатель не решился сделать, казалось бы, очевидный шаг и, используя данные коммерческого рыболовства, полученные в форме ССД, оконтурить постоянные скопления кормовых объектов сивуча. Из-за отсутствия карты локальных концентраций по каждому из главных компонентов питания сивуча последующее обсуждение в главе 4 провисает.

Не смотря на все шороховатости, глава оставляет о себе скорее хорошее впечатление.

Глава 4. Обсуждение. В обсуждении соискатель приходит к ряду интересных заключений, к примеру, о наметившемся в течение первой декады столетия изменении в рационе сивуча, или о сравнительном сходстве рационов сивучей вдоль всего ареала. Но, по сравнению с предыдущей главой, обсуждение выглядит слабо. К недостаткам главы следует отнести почти полное отсутствие формальных ссылок на материалы, изложенные в главе 3, хотя такие ссылки помогли бы проиллюстрировать многие из сделанным соискателем заключений. Во всём обсуждении есть только две ссылки на таблицы (табл. 22 и табл. 23), которые там же впервые и появляются. Большинство цифр и оценок, приводимых в обсуждении, не были прямо предъявлены в предыдущей главе. По всей видимости, эти датумы всё же присутствуют на рисунках, но там они представлены в обезличенной форме, так что требуются колоссальные усилия, чтобы разобраться в них. Данный недостаток возник вследствие отсутствия детальной таблицы по результатам разбора проб.

Обсуждая отдельные кормовые объекты, соискатель регулярно перечёркивает собственные достижения. Выглядит это типовым образом: сперва соискатель приводит очень краткий, но вполне уместный биологический очерк для кормового объекта, сопровождая его собственными оценками частоты встречаемости гидробионта в рационе. Но за тем он сообщает, что останки данного гидробионта слишком плохо, или, наоборот, слишком хорошо сохраняются в экскрементах, и, исходя из этого, немедленно делает заключение о заниженности или завышенности частоты встречаемости объекта в пище, а реально собранные им данные отставляет в сторону... С таким же успехом соискатель мог просто ограничиться позаимствованной у Толлит и соавторов (2004) таблицей 2 ("*Пересчетные коэффициенты для восстановления частоты встречаемости потребляемых рыб...*"), оттранжировав её по проценту восстановленных объектов питания... К сожалению, соискатель не пытается сделать даже рамочной оценки истинной частоты встречаемости объектов в пище сивуча, хотя та же таблица 2 такую возможность в принципе предоставляет.

Вызывает досаду то, что соискатель не в полной мере использует имеющиеся у него материалы. Как уже было сказано выше, крайне недостаёт карты с оконтуренными концентрациями кормовых объектов сивуча, которую можно было бы выполнить по данным ССД. Из-за этого соискатель вынужден рассуждать о наличии или отсутствии предсказуемых и доступных скоплений кормовых объектов только в форме предположений и допущений, что резко понижает убедительность делаемых им выводов. Хотя, повторюсь, соискатель мог бы доказать каждый тезис с цифрами и картами на руках.

Упущением является так же то, что соискатель не всегда отдаёт себе отчёт в ограничениях, накладываемых на него собственными данными и методами их обработки. Он излишне широко экстраполирует результаты разбора проб на зимнее время. Соискатель сам признаёт, что демографическая структура группировок в летнее время сильно искажена: на репродуктивных лежбищах в пользу взрослых самок, а на холостяковых – в пользу остальных поло-возрастных групп. В зимнее время популяция, по-видимому, гомогенизируется и частично перераспределяется в пределах алеала. В реальности соискатель не может доподлинно знать, какие именно сивучи и в районе какого лежбища находятся зимой, и что именно они там едят. По этой причине, рассуждения соискателя об изменениях в характере усилий рыболовного флота в зимнее время выглядят вырванными из логики исследования, поскольку из анализа собранных в летнее время экскрементов невозможно сделать вывод о том, с кем именно из сивучей, и каким именно образом, промышленность взаимодействует зимой. Кроме того, рассуждения об оптимальных и неоптимальных кормодобывающих стратегиях сивуча вряд ли могут быть предметом копрологического исследования, особенно, если попутно не было выполнено оценки физиологического состояния особей-участников исследования. Вообще, диссертанту лучше было бы избегать не подтверждённых фактическими наблюдениями спекуляций о поведении животных.

Выводы. Выводы требуют короткого разбора. Первые три вывода имеют под собой фактическую доказательную базу. Четвёртый и пятый выводы являются спекуляциями, с которыми каждый волен соглашаться или нет, по своему усмотрению. В шестом выводе, по-видимому, содержится ошибка: соискатель утверждает, что *"коммерческое рыболовство в акваториях у лежбищ основывается на добыче ключевых для питания сивуча гидробионт[ов]"* [с. 200]. К ключевым объектам питания диссертант причисляет три вида: тихоокеанскую сельдь, терпуга и – локально, – азиатскую зубастую корюшку. Вряд ли речь идёт только о них, по-видимому, диссертант имел в виду не "ключевые", а "главные" (FO>5%) объекты питания. Первая часть шестого вывода хорошо обоснована, но последующее заявление о рассеивании рыбопромысловыми усилиями крупных

скоплении рыб, и, соответственно, о снижении доступности кормовых объектов для сивуча, является пусть и правдоподобной, но спекуляцией. В связи со сказанным, следует отметить, что выносимые соискателем на защиту положения выглядят доказанными лишь частично.

Оформление. В тексте диссертации довольно много опечаток, часто страдает согласование предложений. К примеру, ссылка на Дж.Вэйта и соавторов дана как "*Waite et al., ... 20012b*" [с. 8]. Есть и курьёзные моменты: южного морского слона (*Mirounga leonina*) соискатель дважды называет незатейливо "*южным слонем*" [сс. 24 и 31]. (Естественно, мы не допускаем, что соискатель может путать два вида, но выглядит это неаккуратно.) Продолжать этот список можно очень долго. Отдельно не повезло таблицам. Ссылки на них порой выполнены не верно: "*...информация о географическом положении судов в таблице Pos...*" [с.69] или "*...зарегистрировано ... судосуток по вылову (таблица Catch)...*" [с.70]. Упомянутые диссертантом таблицы "*Pos*" и "*Catch*" – это таблицы 8 и 7, соответственно. Таблица 22 в своём продолжении [с. 182] обозначена как "*таблица 18*". Имеются вопросы и к содержанию таблиц: так, таблица 17 представляет собой альтернативное обобщение данных из таблицы 4, а таблица 5 вообще может быть изъята из текста, поскольку сообщает об объёме не используемых в диссертации материалов.

Возникают вопросы по некоторым из применяемых соискателем терминов. Обозначение восточного сегмента (включает суб-популяции Аляскинского залива и побережья Северной Америки) мировой популяции сивуча как "*неарктического*" [с. 7] приводит в неподдельное изумление: соискатель правда считает Азиатский и/или Западный сегменты популяции "арктическими"? К счастью, читатели автореферата сталкиваются с этим термином только один раз, мимоходом, и у них нет даже возможности оценить глубину трагедии... При обосновании новизны исследования соискатель сообщает: "*...впервые проводится критический анализ традиционного взгляда на сивуча как на оппортунистического хищника*" [с. 11]. В дальнейшем термин "оппортунистический хищник" исчезает из повествования навсегда. А было бы интересно узнать, что именно автор имел в виду и как именно это соотносится с традиционным взглядом на сивуча. В главе Обсуждение соискатель впервые вводит термин "*ключевой пищевой объект*" [с. 153]. Термину не даётся никакого определения, ни даже разъяснений о его биологическом смысле. (Грубо говоря: что станет с локальной группировкой сивуча в случае, если соответствующий кормовой объект окажется недоступным для неё?). Критерии, в поле которых термин определён, не названы сразу, но постоянно пополняются, из-за чего создаётся впечатление, будто термин "созревает" по ходу главы.

Соответствие текстов диссертации и автореферата:

Автореферат в целом соответствует тексту диссертации. Есть лишь отдельные незначительные расхождения, такие как различия в названии главы 3 ("Результаты исследования" в диссертации и "Результаты" автореферате). Следует признать, что, по сравнению с диссертацией, автореферат оставляет по себе впечатление более слитного научного труда.

Указанные замечания не влияют на высокую значимость полученных результатов. Содержание работы отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автор, Усатов Иван Александрович, заслуживает присуждения учёной степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.15 - "Экология".

Кандидат биологических наук по специальности

03.02.08. – Экология (биологические науки)

Научный сотрудник лаборатории исследования

загрязнения и экологии

ФГБУН "Тихоокеанского океанологического

института им. В.И. Ильичева" ДВО РАН,

адрес: 690041, Приморский край,

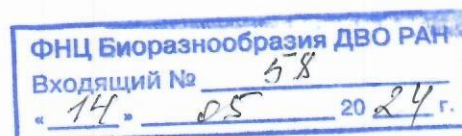
г. Владивосток, ул.Балтийская, 43

тел. +7 (423) 231-2867

факс. +7 (423) 231-2573



П.А. Пермяков



Сведения об оппоненте
по диссертационной работе Усатова Ивана Александровича
На тему «Трофическая экология сивуча *Eumetopias jubatus* (Schreber, 1776)», представленной на соискание учёной степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.15. Экология (биологические науки)

Фамилия Имя Отчество оппонента	Пермяков Петр Алексеевич
Шифр и наименование специальностей по которой защищена диссертация	03.02.08. Экология (биологические науки)
Учёная степень и отрасль науки	кандидат биологических наук
Учёное звание	отсутствует
Полное название организации, являющейся основным местом работы оппонента	Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева Дальневосточного отделения Российской академии наук
Занимаемая должность	Научный сотрудник лаборатории исследования загрязнения и экологии
Почтовый индекс, адрес	690041, Приморский Край, г. Владивосток, ул.Балтийская, 43
Телефон	8(423)2312867
Адрес электронной почты	permyakovpa@poi.dvo.ru
Список основных публикаций официального оппонента по теме диссертации в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет (не более 15 публикаций)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Permyakov P.A., Ryazanov S.D., Trukhin A.M., Lobanov V.B., Kim H.W., Choi S.-G. First Satellite Tagging of the Northern Fur Seals (<i>Callorhinus ursinus</i>) on the Tyuleny Island, the Sea of Okhotsk // <i>Zoological Studies</i>. 2023. V. 62, No 3. P. 1-9. 2. Пермяков П.А., Трухин А.М. Антропогенное воздействие на настоящих тюленей (Carnivora: Phocidae) в устье залива Пильтун (о. Сахалин) // <i>Экология</i>. 2021, вып. 4. С. 271-277. 3. Ryazanov S.D., Permyakov P.A. Steller sea lion (<i>Eumetopias jubatus</i>) at Tuleny Island, Russia in autumn 2018: abundance, composition, and

- entanglement // Zoological Science. 2021. V. 38, No 4. P. 311-316.
4. Trukhin A.M., Permyakov P.A. The Onshore Period in the Annual Life Cycle of Ringed Seals (*Pusa hispida*) at the Largest Haulout Site of the Species in the North Pacific // Aquatic Mammals. 2021. V. 47, No 2. P. 206-215.
 5. Trukhin A.M., Permyakov P.A., Ryazanov S.D., Lobanov V.B., Kim H.W., Choi Y.M., Sohn H. Migrations of young spotted seals (*Phoca largha*) from Peter the Great Bay, Sea of Japan/East Sea, and the pattern of their use of seasonal habitats // PLoS ONE. 2021. V. 16, No 1. P. e0244232.
 6. Валитов М.Г., Ли Н.С., Сергеев А.Ф., Сагалаев С.Г., Легкодимов А.А., Захарков С.П., Пермяков П.А., Рязанов С.Д., Лобанов В.Б., Шакиров Р.Б., Салюк П.А., Колпащикова Т.Н. Комплексные экспедиционные исследования в Японском и Охотском морях в 55-м рейсе научно-исследовательского судна "Академик Опарин" // Океанология. 2020. Т. 60, вып. 1. С. 1-4.
 7. Трухин А.М., Пермяков П.А. Динамика численности сообщества настоящих тюленей семейства Phocidae в заливе Пильтун (остров Сахалин) в неледовый период 1999 и 2014–2017 годов // Биология моря. 2019. Т. 45, вып. 1. С. 3-7.



Лично собственноручно подписано *П.А. Пермяков*
УДОСТОВЕРЯЮ
 Зав. общим отделом ТОИ ДВО РАН
 14 МАЙ 2024 20 г.

2024.03.04 *П.А. Пермяков* /П.А. Пермяков/
Чукина В.А.

Чукина В.А.