

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию

Сергея Валериевича Найденко

«БИОЛОГИЯ РАЗМНОЖЕНИЯ КОШАЧЬИХ: МЕХАНИЗМЫ ПОВЫШЕНИЯ РЕПРОДУКТИВНОГО УСПЕХА»

представленную на соискание ученой степени доктора биологических наук
по специальности 03.02.04 – зоология

Диссертационная работа Сергея Валериевича Найденко посвящена биологии размножения кошачьих. Автор разрабатывает теоретический подход, направленный на выявление эволюционных стратегий, исследует проксимальные механизмы функционирования этих стратегий, ищет пути решения важнейших природоохранных проблем. Кошачьи, одна из ключевых групп млекопитающих, оказалась и одной из самых уязвимых в современном мире: 90 процентов видов *Felidae* включены в список IUCN, а 50% видов имеют статус уязвимых или находятся под угрозой исчезновения. Таким образом, актуальность темы диссертации не вызывает сомнений.

Представленная рукопись объединяет результаты труда, который продолжается уже четверть века – первые статьи автора по данной теме опубликованы в 1988 году, и с тех пор работа не прекращается, несмотря на все невероятные сложности внешнего характера. В мировой науке за это время произошли колоссальные сдвиги – если 25 лет назад нам были известны лишь отдельные черты биологии отдельных видов, а многие виды кошачьих вообще не были изучены, с введением в практику новейших методов – неинвазивных полевых и биотехнологических приемов, перед нами постепенно открывается интереснейшая интегральная картина репродуктивной биологии *Felidae*, связывающая воедино физиологию, экологию, поведение и социобиологию.

размножения – базой для построения эволюционных схем. И в этом огромная личная заслуга С.В.Найденко. Он автор более 60 работ, многие из которых опубликованы в самых престижных научных журналах.

Цель исследований С.В.Найденко - выявить общую для группы схему - устойчивые черты организации размножения и изменчивые, зависящие от средовых условий, в том числе и социальных. Описать видовые адаптации, интерпретировать их. Эта работа удалась. И самые впечатляющие результаты получены при анализе связей между гормонами и поведенческой экологией. В **первой главе диссертации** подробно описывается каждый из методов, которыми пользовался автор. Этот выразительный список содержит этологические, иммунохимические, иммунологические, физиологические и молекулярно-генетические методики. Таким образом, по использованным подходам мы можем определить данное исследование как многоуровневое и междисциплинарное. Соответственно выглядит и список объектов - автор провел работы с 11-ю видами кошачьих. При этом все-таки основным, ключевым объектом была европейская рысь – о биологии размножения которой до работ Сергея Валериевича мы почти ничего не знали.

Репродуктивная биология кошачьих определяется общей для всех млекопитающих основой: мать выращивает потомство фактически без помощи отца детенышей (95% видов). Прочные социальные связи и привязанность между родителями отсутствуют. Родительский вклад между полами распределен крайне неравномерно. Именно поэтому все важнейшие проблемы оптимального распределения родительских усилий решает именно самка. Она решает, как и когда размножаться. Самцы же подстраиваются и обеспечивают только успешность спаривания. Интересы самки оказываются определяющими, ключевыми в задании схемы размножения. Один из основных факторов - распределение ресурсов в течение года. Если ресурсы распределены равномерно – нет необходимости в сезонном

размножении и эструс у наблюдается с равной вероятностью в любом сезоне. Действительно, абсолютное большинство видов семейства кошачьих населяют тропическую и экваториальные зоны, число видов, проникающих в умеренные широты, значительно меньше. Тем больший интерес они представляют с точки зрения того, как меняется репродуктивная биология самок и подстраивающихся к ним самцов. Сергей Валерьевич как раз и выполнил такое сравнительное исследование в рамках семейства (глава 3.3) и убедительно показал, что с удалением от экватора наблюдается тенденция «сжимать» несколько эструсов в один сезон (автор называет такой вариант «олигоэструс») – и – далее, в высоких широтах – до одного эструса в год – то есть единственного ежегодного сезона спариваний, жестко сжатого по времени. Здесь возникает первостепенная проблема – обеспечить встречу партнеров (которые обычно живут никак не связано между собой на отдельных территориях). Другая проблема – как обеспечить эструс как раз в то время, когда эта встреча произошла. Далее, - для самок – обеспечить состояние анэструса в течение всего остального года, так как новый сезон размножения негативно влияет на репродуктивный успех. И, наконец, получается, что у самцов узко сезонно размножающихся видов нет необходимости тратить репродуктивные усилия в остальное время. Поэтому интересно, что происходит с их репродуктивной системой – работает ли здесь принцип экономии?

На все эти вопросы, имеющие общее биологическое значение, отвечает исследовательская программа С.В.Найденко, причем, – на разных уровнях анализа – от морфологического, гистологического и гормонального - до поведенческого, экологического.

Как обеспечиваются встречу «в нужном месте в нужный час» описано в главе 2: «Поиск и выбор брачного партнера у кошачьих» Автор исследует ряд изменений поведения и физиологии, которые происходят в этот критический для размножения период. С.В. Найденко документирует резкое повышение активности животных: двигательной активности,

мечения, в том числе вокального, с приближением сезона размножения. Исследует и тонкую подстройку внутривидовых систем приведения партнера в соответствующее состояние - мечение мочой и изменения голосовых сигналов. Автором с коллегами проведено замечательное исследование, показывающее взаимосвязь акустической активности рыси с гормональным статусом особей.

В главе 3 «**Особенности репродуктивной физиологии кошачьих**» и 4 «**Роль системы спариваний в регуляции репродуктивного успеха**» выявляются адаптации поведенческого и физиологического плана, обеспечивающие успех спариваний кошачьих, когда встреча партнеров длится только короткое время. Это и вызванный эструс, то есть эструс вызванный непосредственно спариванием или близким присутствием партнера, и особая подготовка гормональной системы самок к спариванию. Подробно анализируется феномен множественных спариваний, спариваний с несколькими партнерами и его влияние на репродуктивный успех. Приводятся исследования по динамике полового поведения в период встречи партнеров. Все эти данные получены в науке впервые.

Автором и его коллегами подробно описано сезонное снижение репродуктивной активности самцов моноэстральных видов - уменьшение продукции спермы и ее качества во время годового периода анэструса. Таким образом, впервые показана ответная подстройка репродуктивной стратегии самцов – экономия ресурсов в период отсутствия размножения.

Особое внимание в диссертации уделено физиологии размножения самок в варианте сезонной репродукции. В этой области автор сделал несколько замечательных открытий. Данные, полученные С.В.Найденко стали классическими и входят в обзоры и хрестоматии по биологии размножения млекопитающих.

Автором с коллегами были показаны особенности функционирования желтых тел и, соответственно, изменения уровня прогестерона у рыси в течение по крайней мере полугода после родов. Было показано, что для рыси

характерен повышенный уровень прогестерона во время лактации, что обеспечивает состояние анэструса, тормозит развитие полового поведения в период выкармливания детенышей молоком. То есть автором открыт конкретный механизм адаптации, обеспечивающий один выводок в году.

Это открытие показывает механизм трансформации нормального полиэстрального цикла, свойственного большинству кошачьих, в моноэстральный, характерный для рыси.

Последняя, 5-я глава диссертации «**Внутривыводковая агрессия как постнатальный механизм регуляции репродуктивного успеха**» описывает онтогенез детенышей рыси. Автор обнаружил один из самых драматических вариантов развития выводка, связанный с проявлением жесткой внутривыводковой агрессии, которая часто заканчивается смертью детеныша и приводит к резким изменениям отношений внутри выводка. В исследованиях автора и его коллег этот феномен был подробно исследован, выявлены факторы, связанные с его проявлением, в том числе, и материнские влияния. В целом, открытия, сделанные автором, дополнили и даже изменили наши представления об онтогенезе социального поведения детенышей млекопитающих.

Мои замечания к тексту диссертации не носят принципиального характера.

1. Большая часть диссертации написана в жанре монографии – так, например, **в главе 3** нет подразделов на обзор литературы, результаты и обсуждение. Идет общее повествование, результаты автора приводятся в общем потоке и так же кратко, как и результаты других исследователей. При этом Сергей Валериевич ссылается на свои собственные работы как на литературные данные. У такого стиля изложения есть недостаток - многие детали результатов и методы, которыми они получены, остаются в тени.
2. В нескольких (правда немногих) случаях есть не совсем адекватное цитирование. Например (стр.6), «Среди большинства **млекопитающих**

репродуктивный успех самцов...» и идет ссылка на Bateman, 1948 – работа о дрозофилах.

3. В целом рукопись оформлена очень аккуратно, количество опечаток минимально, но они все таки есть. Фигурируют лишние знаки препинания или их не хватает, особенно в литературных ссылках.
4. Выражение «олигоэстральные виды» появляется на первых страницах текста, но определение этому авторскому термину дается уже глубоко в результатах - только на стр.44. Гугление на русском дает только сссылку на данную диссертацию, а из английского обнаружилось что *Oligoestrus* – род амфибий. Вообще, не проще ли использовать принятый термин– «полиэстральные виды с сезонным размножением»?
5. Другое замечание стилистического характера касается социобиологического лексикона. Эти понятия англоязычной литературы не совсем органично входят в русский - отсюда зацепки, оговорки, тенденция автора брать в кавычки: «целью» каждой особи , «оптимизирует успех» и пр. Кроме того, на мой взгляд, автор не совсем точно определяет понятие репродуктивных стратегий.

Как видно из текста рецензии, мои замечания носят редакционный, технический характер.

Диссертация Сергея Валериевича изложена на 276 страницах машинописного текста, Рукопись иллюстрирована 65 рисунками и содержит 6 таблиц. Список литературы включает 476 названий. Результаты исследований по теме диссертации полновесно отражены в публикациях. Автором опубликована монография, главы в трех коллективных монографиях и 57 статей в зарубежных и отечественных журналах (из них 51 – в изданиях, рекомендуемых ВАК). Эти публикации полностью отражают текст рукописи диссертации.

Сформулированные в диссертации научные положения, выводы и рекомендации по степени обоснованности, достоверности и новизне полностью отвечают главным квалификационным требованиям.

Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации.

Таким образом, диссертация полностью соответствует «Положению о присуждении ученых степеней ВАК РФ» пп.9-14, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации 24 сентября 2013 г. № 842, а её автор Найденко Сергей Валериевич заслуживает присуждения ему искомой учёной степени доктора биологических наук по специальности 03.02.04 – зоология.

Крученкова Елена Павловна,
д.б.н., научный руководитель лаборатории
поведения позвоночных животных
Биологического факультета МГУ
имени М.В.Ломоносова
ekruster@gmail.com
7(495)-939-5718