



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(ЗИН РАН)**

Университетская наб., д. 1, Санкт-Петербург, 199034
Тел.: (812) 328-05-11,
Факс: (812) 328-29-41, (812) 328-02-21,
(812) 714-04-44

E-mail: admin@zin.ru office@zin.ru,

WWW: http://www.zin.ru

ОКПО 02698571, ОГРН 1027800535091,

ИНН/КПП 7801043337/780101001

03.11.2023 №12505- 621.5/490

На № _____ от _____

«Утверждаю»

Директор
Федерального
государственного
бюджетного учреждения науки
Зоологический институт РАН,
Д.б.н., профессор, член-
корреспондент РАН
Чернецов Никита Севирович



«03.11» 2023

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертацию

БИКЧУРИНОЙ ТАТЬЯНЫ ИГОРЕВНЫ на тему: «ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ
СТЕРИЛЬНОСТИ У ГИБРИДОВ МЕЖДУ НЕКОТОРЫМИ ВИДАМИ
СЕМЕЙСТВА ХОМЯКОВЫЕ (CRICETIDAE)», представленную на соискание ученой степени
кандидата биологических наук по специальности 1.5.7. – генетика

Актуальность темы исследования

Формирование репродуктивной изоляции и стерильности гибридов дивергировавших популяций – ключевой этап видообразования. Остается не вполне ясно, насколько различные варианты генетических нарушений, приводящих к стерильности гибридов, зависят от филогенетической дистанции, кариотипической дивергенции родительских таксонов, а также полиморфизма по хромосомным перестройкам в исходной популяции. Актуальность работы **БИКЧУРИНОЙ Татьяны Игоревны** именно в том, что она как раз и посвящена прояснению этих вопросов, а именно выявлению цитогенетических механизмов формирования стерильности у гибридов между близкими видами, различающимися по степени генетической и кариотипической дивергенции. Разработка данной темы проведена на модельных объектах из семейства Хомяковых. Выбор объектов для решения поставленных в работе задач очень удачен по ряду причин. Виды, входящие в состав двух исследованных родов из подсемейства полевочьих, очень молодые, отличаются высоким хромосомным полиморфизмом, в то время как два близкородственных вида рода мохноногих хомячков, из сестринского подсемейства настоящих хомяковых, имеют идентичные кариотипы, а время их дивергенции на порядок больше чем у рассмотренных видов полевочьих. Таким образом, выбранные объекты отличаются как по темпам

фиксации хромосомных перестроек, наличию/отсутствию хромосомного полиморфизма и времени расхождения близкородственных видов.

Оценка содержания и научная новизна работы

Диссертационная работа построена по традиционному плану и содержит следующие разделы: введение, обзор литературы, материалы и методы, результаты, обсуждение, заключение и выводы. Список цитированной литературы содержит 285 источников. Работа изложена на 116 стр. текста, включает 23 рисунка и 10 таблиц. Общий объем работы составляет 141 страницу.

Во **Введении** обоснована актуальность, сформулированы цели и задачи исследования, изложены научная новизна, теоретическая и практическая значимость исследования, сформулированы положения, выносимые на защиту, определен личный вклад автора.

Обзор литературы состоит из трех основных разделов. Первый раздел посвящен обзору процессов гаметогенеза. Во втором разделе обзора обсуждается роль генетических и кариотипических факторов в формировании гибридной стерильности, а третий раздел посвящен обоснованию выбора модельных объектов, приведена краткая необходимая информация о них. В целом обзор построен очень логично, дает абсолютно исчерпывающую информацию по проблеме исследования, легко читается. Однако к этому разделу у меня имеется ряд небольших замечаний: 1. В большинстве случаев при первом употреблении латинских названий таксона отсутствует автор и год описания, как требуется по Кодексу зоологической номенклатуры. Возможно это бы и не привлекло мое внимание, работа все-таки не зоологическая, если бы на стр. 34 вдруг странным образом не появились авторы и год описания для видов полевок рода *Alexandromys*, и только для них, и далеко не при первом упоминании. Такой чести не удостоились более многочисленные полевки из р. *Microtus*, а также и мохноногие хомячки. Приводить авторов описания и год полагается не только при первом упоминании видовых названий, но также и для таксонов любого ранга.

2. Вызывает недоумение подпись к рисунку 2, да и сам рисунок. Прежде всего это не консенсусная кладограмма. Консенсусная кладограмма может быть получена при филогенетическом анализе любой матрицы данных (нуклеотидные последовательности, морфологические признаки и другое), когда на основе множества получаемых деревьев, программа выбирает, то в котором более 50% узлов и ветвлений совпадают. На рис.2, как я полагаю, приведено не дерево, полученное в результате анализа каких-либо данных, а схема связей исследованных таксонов, составленная автором работы, и скорее всего нарисованная вручную, на основе литературных источников, приведенных в подписи. Причем, что важно, ни в одном из цитированных источников такой схемы нет, да и не могло быть, так в работах рассматривались другие таксономические выборки! Поскольку между исследованными родами нет прямых родственных (сестринских) связей, то корректнее было бы дать три схемы отдельно, тем более что они разбираются в сравнительном плане как три модельные группы. И последнее замечание к этому рисунку, касается возраста дивергенции таксонов. Приведены датировки, рассчитанные по молекулярным данным, они никогда не бывают точными и не приводятся без доверительных интервалов. Здесь вероятно имеются в виду средние значения, но интервалы необходимо было бы привести, или поставить знак приблизительно для всех значений, чтобы не вводить читателя в заблуждение. Это важно еще и потому, что чем моложе таксон, тем менее точны такие датировки. Кроме того, полученные оценки сильно зависят от использованных данных (отдельные маркеры, геномные

данные), способа калибровки, моделей часов и др. 3. Завершающий абзац этого раздела на стр.38, не вписывается в логику раздела Обзор литературы, его уместнее привести в разделе Материал и методы. В разделе **Материалы и методы** приведена вся необходимая информация о количестве и происхождении использованных животных, описаны методы получения экспериментальных данных и статистической обработки. В целом эта глава показывает высочайшую квалификацию автора и при получении экспериментальных данных в лаборатории, и при их первичной и последующей обработке и анализе. Татьяна Игоревна использовала комплекс самых современных экспериментальных методов и грамотные приемы статистической обработки данных.

Раздел **Результаты** логично разбит на три подраздела, в каждом из которых подробно описываются результаты изучения гибридной стерильности, полученные для каждой из трех модельных групп. Для всех таксонов анализ проведен по одной схеме, включающей комплекс гистологических и цитогенетических методов. Раздел иллюстрируют прекрасно выполненные снимки препаратов, все результаты убедительно подкреплены статистически. Структура изложения результатов очень логична, соответствует поставленным задачам.

Раздел **Обсуждение** также, как и предыдущие разделы очень сильно структурирован и включает не только три подраздела посвященные, снова каждому из модельных объектов, но и каждый в свою очередь разбит еще на несколько мелких подразделов. Такая структура этой главы представляется не очень удачной, так как не позволяет избежать повторов главы Результаты и маскирует самые, на мой взгляд, интересные находки и рассуждения автора: общие и различные паттерны в формировании гибридной стерильности в рассмотренных примерах. Интересно, что в Автореферате структура этого раздела не содержит этих многочисленных подпунктов, а всего лишь три пункта, что гораздо логичнее и лучше соответствует основному содержанию раздела и легче для чтения и понимания. Неудачны и сами заголовки подпунктов, так как в большинстве случаев они сформулированы как выводы, а не как вопрос, проблема исследования. Так, например, очень неудачен заголовок подпункта 1.1. **«Межвидовые гибриды стерильны, тогда как внутривидовые гибриды демонстрируют показатели сперматогенеза, сравнимые с родительскими видами»** (стр. 93), поскольку это просто констатация очевидного, а как может быть иначе? Если бы хотя бы было сказано: «тогда, как гибриды между разными хромосомными формами одного вида...» то это бы имело какой-то смысл.

Одним из очень интересных и заслуживающим особого внимания предположений автора, выдвинутого в этом разделе, я считаю гипотезу о том, что основным механизмом видообразования в группе «*tałimowiczii*» было накопление сложных хромосомных перестроек при сохранении сходства между нуклеотидными последовательностями, тогда как у разных видов полевок подрода *Microtus*, накопление различных хромосомных перестроек сыграло незначительную роль в формировании гибридной стерильности, но ее проявление линейно связано с генетическими дистанциями по нуклеотидным последовательностям.

Полученные результаты работы резюмированы в **Заключении** и пяти выводах, которые полностью соответствуют цели и задачам исследования и свидетельствуют о завершенности диссертационной работы. Однако, некоторое недоумение, не умаляющее, впрочем, значение вывода, вызывает вывод 4, где почему-то мохноногие хомячки (род *Phodopus*) вдруг превратились в карликовых. Еще раз

подчеркну, что это никак не меняет сути вывода, но все же автору следует быть аккуратнее с названиями таксонов.

Результаты работы глубоко осмыслены и представлены в 3 статьях в высокорейтинговых научных журналах, а также на отечественных и международных конференциях.

Текст автореферата соответствует по структуре диссертации и в полной мере отражает содержание диссертационной работы

В целом, работа **Татьяны Игоревны** представляет собой завершённое исследование, основанное на репрезентативном материале и очень качественно выполненном анализе полученных данных. Большинство результатов диссертационной работы являются новыми, получены лично диссертантом, адекватны поставленным задачам и соответствуют мировому уровню развития науки в данной области исследований. Выдвинутые положения, обобщения и выводы достаточно обоснованы, достоверны и в полной степени отражают полученные результаты. Полученные результаты имеют теоретическое и практическое значение. Сделанные замечания несколько не снижают ценность и значимость работы, относятся к редакторским правкам и, я уверена, что в дальнейшем при подготовке рукописей к печати помогут только улучшить эту интересную работу и облегчить чтение и понимание изложенного. Хочу подчеркнуть, что работа характеризует **Бикчурину Татьяну Игоревну** как очень высококвалифицированного, сформировавшегося, самостоятельного исследователя. Результаты работы глубоко осмыслены и представлены в 3 статьях в высокорейтинговых научных журналах, а также на отечественных и международных конференциях

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертация **Бикчуриной Татьяны Игоревны** на тему: «ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ СТЕРИЛЬНОСТИ У ГИБРИДОВ МЕЖДУ НЕКОТОРЫМИ ВИДАМИ СЕМЕЙСТВА ХОМЯКОВЫЕ (CRICETIDAE)», представленная на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.7. – генетика - законченная научная работа, выполненная на высочайшем научно-методологическом уровне, в которой получены новые данные о вкладе генетической и кариотипической дивергенции в формирование гибридной стерильности. Эти данные могут дополнить и внести новые детали в современные концепции видообразования.

Диссертационная работа Бикчуриной Т.И. по содержанию, актуальности, новизне, научному и методическому уровню, практической ценности полученных результатов полностью соответствует требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года №842 (в редакции с изменениями, утвержденными Постановлением Правительства РФ от 21 апреля 2016 г. №335, ред.от 1 октября 2018 г. № 1168, ред. От 20 марта 2021 г. № 426), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает степени кандидата биологических наук по специальности–генетика.

Отзыв обсужден и утвержден на заседании объединенного семинара лаборатории териологии и лаборатории эволюционной геномики и палеогеномики ЗИН РАН (протокол № 7 от 25 октября 2023г.)

Ведущий научный сотрудник, зав. лабораторией
эволюционной геномики и палеогеномики ЗИН РАН
кандидат биологических наук

Абрамсон Наталья Иосифовна

Подпись Абрамсон Н.И. удостоверяю
Ученый секретарь ЗИН РАН
Кандидат биологических наук



Безбородкина Наталья Николаевна

Сведения о составителе отзыва:

Абрамсон Наталья Иосифовна, кандидат биологических наук по специальности 03.02.08 – зоология,
ведущий научный сотрудник, заведующая лабораторией эволюционной геномики и палеогеномики,
Федерального бюджетного учреждения науки Зоологический институт РАН

Адрес: 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб.1

Телефон: 8(812)714-04-04

Электронная почта: Nataliya.Abramson@zin.ru

Сведения о лице, утвердившем отзыв:

Чернецов Никита Севирович, член-корреспондент РАН, доктор биологических наук по специальности
03.02.08 – зоология, директор ЗИН РАН