



**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 «*taxiłowiczii*» 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](mailto: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