

ОТЗЫВ

**официального оппонента на диссертационную работу
Осипова Фёдора Алексеевича на тему: «Моделирование экологических
ниш партеногенетической скальной ящерицы *Darevskia rostombekowi*
(Darevsky, 1957) на Кавказе: клональное разнообразие и
пространственная структура популяций»,
представленной на соискание ученой степени кандидата биологических
наук по специальностям:
1.5.15 – экология, 1.5.7 – генетика**

Тема диссертационной работы Осипова Фёдора Алексеевича находится на стыке двух специальностей – экологии и генетики. Более того, в рамках каждого из этих направлений работа чрезвычайно актуальна. В области экологии исследование посвящено проблемам сегрегации экологических ниш и пространственного распределения близких видов. Востребованность научным сообществом этих работ проявляется много десятилетий и до сих пор подобные исследования вызывают неподдельный интерес специалистов. В области генетики исследование посвящено важной и актуальной теме современной биологии видов и популяций - вопросам видообразования и особенностям формирования партеногенетических «видов» у позвоночных животных. Актуальность этих тем подтверждена обилием публикаций и отсутствием на сегодняшний день сбалансированных объяснений по этим двум направлениям. Усиление интереса к работам в последнее десятилетие связано с бурным развитием новых возможностей молекулярно-генетических методов исследования.

Структура диссертации следующая: она состоит из введения, четырех глав, заключения, выводов, списка используемых сокращений и списка литературы. Работа изложена на 161 странице, содержит 14 таблиц и 26 рисунков. Список литературы насчитывает 400 работ, основная масса которых опубликована на иностранных языках (362 источника).

Важно отметить, что работа хорошо структурирована.

Еще 50-60 лет тому назад сам факт существования партеногенетических «видов» у позвоночных животных вызывал живой интерес исследователей. За прошедшее время разработано несколько рабочих гипотез, позволяющих включить представления о генетических механизмах образования партеногенетических «видов» в основы теории сетчатой эволюции однополого размножения.

Следует отметить, что комплексных работ, в которых бы одновременно анализировались разные аспекты микроэволюционных событий, не так уж много. Данная диссертация, без сомнения, относится к этой группе исследований. Что обусловило и неоспоримую научную новизну диссертации.

Структурно том диссертации построен по традиционной схеме. Работа начинается с введения, в котором показана актуальность диссертации, и заданы векторы исследования. Здесь автор ставит цель и задачи работы. Поставленные задачи по смыслу полностью корреспондируются с полученными выводами и содержанием работы, однако их формулировки требуют грамматических правок. Во-первых, в русском языке после двоеточия всякое предложение продолжается и должно заканчиваться точкой (фраза «Для достижения цели были поставлены следующие задачи: 1. Оценка...»). Во-вторых, перечень задач стилистически построено «разношерстно»: одни задачи начинаются с глаголов («Выявление...», «Построение...»), другие с констатации («Оценка...», «Анализ...»), что несколько портит общее впечатление о тексте диссертации.

Первая глава посвящена обзору научных исследований, выполненных предшественниками и коллегами диссертанта. В ней достаточно информативно прописаны особенности однополого размножения у позвоночных, а также представлен сравнительный анализ одно- и двуполого размножения. Достаточно подробно описан феномен партеногенеза у рептилий, и описан объект исследования – партеногенетический «вид» ящерица Ростомбекова. Часть главы посвящена методам моделирования

распределения особей в пространстве, в том числе в среде MaxEnt. В целом, обзор литературы информативен и хорошо погружает в проблему исследования.

Во второй главе изложены методы работы и объем материалов. В основе молекулярно-генетических исследований положено микросателлитное генотипирование, которое позволяет достаточно точно определить разнообразие клонов в популяциях партеногенетического вида. Выбрано 4 локуса. Генотипирование проведено в общей сложности для 89 особей партеновида *Darevskia rostombekowi* и двух родительских видов. Уникальные последовательности депонированы в GenBank.

Эколого-математическая часть работы была основана на построении SDM моделей, оценивающих пространственное распределение видов. Осуществлен анализ более 650 локалитетов трех видов по 31 показателю факторов среды, оценивающих климатические, топографические и ландшафтные переменные. Построение математических моделей и статистическая обработка материала проведена профессионально. Полученный материал вполне репрезентативен и достаточен для анализа и подтверждения выдвинутых соискателем положений.

В Главе 3 «Результаты» (37 стр.) и Главе 4 «Обсуждение результатов» (19 стр.) представлены полученные данные, которые в 4 главе подробно обсуждаются в свете положений сетчатой эволюции и взглядов на сегрегацию экологически близких видов.

Проведенный анализ внутривидового полиморфизма ящерицы Ростомбекова и его родительских видов *Darevskia raddei*, *Darevskia portschinskii* по 4 локусам микросателлитов впервые показал мультиклональность генетической структуры партеновида обусловленного микросателлитными мутациями в разных географических частях «популяций». Сам партеновид сформирован от исходного гибридного клона, образовавшегося, в свою очередь, от всего лишь одного акта гибридизации. В приведенных обсуждениях мне не удалось обнаружить объяснение

предположения, что называется «лежащего на поверхности»: а что мешало родительским ящерицам произвести на свет гибридов второй и третий раз? И какие должны быть условия, чтобы возникла гибридизация, и чтобы после гибридизации возник партеногенез, а после этого клоны были бы поддержаны отбором? Возможно, ответы на эти вопросы будут в будущей докторской работе соискателя.

Особый интерес представляет построение моделей SDM партеновида и его родительских видов, оценивающих предпочтения, точнее толерантность, разных форм скальных ящериц к факторам среды. Выявлены общие переменные, которые отвечают за пространственное распределение видов. Кроме этого, определены отличия между этими видами. На основе выявленных, предпочтений факторов и ГИС-технологий диссертанту удалось построить карты пригодных местообитаний видов. Важно отметить, что построенные в среде ГИС карты имеют прогностическое значение и могут быть использованы для поиска мест обитания как партеновида *Darevskia rostombekowi*, так и родительских видов *Darevskia raddei*, *Darevskia portschinskii*.

В работе показано, что экологические ниши исследуемых скальных ящериц статистически перекрываются значительно, это и понятно, исходя из того, что в работе анализировались в основном климатические факторы. Однако в исследовании удалось наблюдать сдвиг центроидов ниш по многим переменным – партеновид (ящерица Ростомбекова) на шкалах ряда предикторов занимают краевые или промежуточные положения относительно двуполых родительских видов.

Нужно учитывать, что сосуществование видов в пространстве с значительным перекрыванием ниш никак не доказывает наличие или отсутствие напряженности между ними. Сегрегация видов происходит только по ресурсным осям, т.е. тем факторам, значения которых находятся в недостатке. По факторам, значения которых избыточно (так называемым

«условиям среды»), перекрывание может быть значительное. Именно это и наблюдал диссертант.

Завершается текстовая часть работы коротким заключением и выводами, которые целиком и полностью отражают содержание полученных в работе результатов.

Безусловно, диссертация не лишена недостатков, они преимущественно редакционного характера.

В томе диссертации встречаются опечатки (например, на стр. 11, 14, 17, 41, 61, 65, 66, 67, 92, табл. 5, и др.). Имеются они и в автореферате, но в меньшем количестве (стр. 4, 21, 24 и др.). Имеются неточности цитирования.

Отсутствуют легенды к картам (рис. 18, автореферат рис. 2), либо они двояко понимаемы (например, рис. 8).

В таблице 3 «Географические координаты...» и в соответствующих разделах текста говорится о «точках сбора образцов». С географических позиций правильнее говорить о «локалитетах», «пунктах» или «районах» сбора материала, но не о «точках».

При том, что построение моделей пространственного распределения видов SDM безукоризненные, мне осталось неясным как проведена обработка 31 предиктора, которые включают 30 параметрических показателей (температуру, расстояние, высоту, сумму осадков, солнечную радиацию и т.п.) и один явно непараметрический – тип растительности?

Очевидно, что перечисленные немногочисленные недостатки абсолютно не портят общего хорошего впечатления от исследования: актуального, самостоятельного, современного. Принципиальных замечаний по диссертации нет. Она выполнена хорошо. Отдельные разделы диссертации, особенно те, которые касаются рассуждений о сетчатой эволюции одно- и двуполых организмов, вполне могут быть использованы в учебном процессе при подготовке биологов в университетах.

Глубина и достоверность изложения материала базируется на большом объеме оригинальных и литературных данных.

В целом диссертационную работу Осипова Фёдора Алексеевича можно охарактеризовать как законченное квалификационное исследование, тщательно выполненное, имеющее важное научное значение. Работа осуществлена на современном научном и методическом уровне, с привлечением адекватных методик сбора и добротной статистической обработки результатов. Автореферат отражает содержание диссертации. Выводы хорошо аргументированы и не вызывают сомнений. Содержание диссертации отражено в 31 публикации, в том числе 10 статей в рецензируемых журналах списка ВАК, одной монографии и в 20 материалах и тезисах конференций.

Таким образом, диссертационная работа Осипова Фёдора Алексеевича на тему: «Моделирование экологических ниш партеногенетической скальной ящерицы *Darevskia rostombekowi* (Darevsky, 1957) на Кавказе: клональное разнообразие и пространственная структура популяций», отвечает всем требованиям пп. 9-11, 13-14 Постановления Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней», а ее автор, Осипов Фёдор Алексеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальностям: 1.5.15 – экология, 1.5.7 – генетика.

Официальный оппонент,
доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой зоологии и экологии
Института биологии и химии
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Московский педагогический государственный университет»
119991, ЦФО, Москва, улица Малая Пироговская, дом 1, строение 1.
Телефон: +7 (499) 245-03-10
Факс: +7 (499) 245-77-58
E-mail: mail@mpgu.su
Адрес официального сайта в сети «Интернет»: <http://mpgu.su/>

Жигарев Игорь Александрович
26.12.2022

ia.zhigarev@mpgu.su
i.zhigarev@gmail.com
тел. 495-683-16-34