

**Отзыв на автореферат диссертации Е.Д. Землемеровой,
представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по
теме «Молекулярная филогения и филогеография кротов трибы Talpini
(Mammalia: Talpidae»).**

Специальность 03.02.04 - Зоология

Развития молекулярно-генетических исследований позволило определять время и предполагать место происхождения тех или иных таксонов, устанавливая родственные связи между ними. Именно в этом ключе и была выполнена данная диссертационная работа. Следует отметить, что в своей работе диссертант наряду с двумя митохондриальными генами использовал пять фрагментов ядерных генов, что, безусловно, повысило надёжность филогенетических и филогеографических построений и выводов, сделанных в результате проведенных исследований. Основная задача диссертационной работы - ревизия трибы Talpini, что позволило установить самостоятельный статус, по крайней мере, шести видов и двух родов, а с другой стороны автор указывает на нецелесообразность выделения сибирского крота в отдельный подрод или род. Кроме того, анализ ядерных генов подтвердил азиатское происхождение рода Talpa. Важное методическое значение имеет вывод, о том, что для данной трибы результаты анализа митохондриальных и ядерных генов между собой принципиально не различаются. Существенных недостатков в диссертационной работе нет, следует лишь обратить внимание на стр. 21, где диссертант пишет, что при повышении аридности кроты переходят на питание насекомыми и пауками, и это приводит к обильной зараженности эндопаразитами и гибели популяций. Автор сам подобных исследований не проводил, поэтому необходима ссылка на литературный источник, такого неоднозначного заключения. На стр. 14 и 15 при филогенетических построениях участвуют виды *Scaptochirus moschatus* и *Parascaptor leucura*, и именно их положение на филогенетических деревьях существенно различается при использовании митохондриальных и ядерных генов, однако анализа этого феномена в разделе «Обсуждение» нет.

Следует отметить, что сделанные замечания во многом носят технический характер и несколько не умоляют данное блестящее фундаментальное исследование. Автореферат написан хорошим литературным языком, все термины употреблены корректно.

Все выводы диссертанта хорошо обоснованы большим фактическим материалом, корректно проанализированы и интерпретированы. По новизне, объему и значению диссертационная работа соответствует современным требованиям, а Елена Дмитриевна Землемерова, безусловно, заслуживает присуждения искомой степени кандидата биологических наук по специальности 03-02-04 «Зоология».

Старший научный сотрудник
ИПЭЭ им. А.Н.Северцова РАН,
Кандидат биол. наук, доцент

Б.И. Шефтель



Шефтель Б.И.
Зав. канц. ИПЭЭ РАН
25.01 2016г.

Отзыв на автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук **ЗЕМЛЕМЕРОВОЙ ЕЛЕНОЙ ДМИТРИЕВНОЙ**
«МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЛОГЕНИЯ И ФИЛОГЕОГРАФИЯ КРОТОВ ТРИБЫ TALPINI (MAMMALIA: TALPIDAE)»

по специальности 03.02.04 – зоология

Рецензируемая работа посвящена изучению и оценке генетического и таксономического разнообразия трибы Talpini и полученной филогенетической реконструкции, которая может быть положена в основу современной системы трибы.

Трудность определения, субъективность в оценке значимости различных морфологических диагностических признаков и неустойчивость основного диагностического признака – зубов во многом предопределили существенные расхождения во взглядах на объем, состав и взаимоотношения таксонов кротов не только видового, но и родового ранга. Вследствие этого изучение их филогенетических связей и построение системы стало эффективным только в эпоху использования молекулярно-генетических маркеров. В этой связи исследование Е.Д. Землемеровой, в котором молекулярно-филогенетическая схема эволюции Talpini получена на основе изучения последовательностей митохондриального и ядерных генов безусловно актуально.

Е.Д. Землемеровой впервые получены молекулярные данные для видов *Talpa davidiana*, *Euroscaptor subanarum*, *Mogera isabouchei* и определены филогенетические связи этих видов. На основании анализа ядерных генов подтверждена гипотеза азиатского происхождения общего предка современных линий рода *Talpa*. Выявлено высокое скрытое разнообразие видов кротов в родах *Talpa* и *Euroscaptor*. Впервые на основании обширного оригинального материала по данным филогенетического анализа результатов секвенирования митохондриальных и ядерных генов предложена новая система трибы Talpini. Так что, новизна полученных в работе данных также не вызывает сомнений.

Автором работы изучен и генетически и морфологически очень значительный по объему материал, использованы самые современные методы анализа, достоверность полученных данных убедительна.

Работа написана очень грамотно, выполнена на высоком профессиональном уровне, оставляет очень хорошее впечатление, имеет теоретическое значение и представляет интерес для широкого круга биологов. Выводы работы соответствуют поставленным задачам.

Соискателем опубликовано 4 работы по теме диссертации в рецензируемых журналах из списка ВАК, в том числе 2 из них в журналах из базы цитирования WOS.

При чтении автореферата у меня возникло несколько замечаний и вопросов дискуссионного характера, которые несколько не умаляют значение и качество проделанной работы.

Автор нигде на страницах автореферата не обсуждает вопрос конгруэнтности деревьев, полученных по разным ядерным генам. Все гены воспроизвели единую топологию? Если нет, то почему не использовали анализ по методу “species tree” и не сравнили результаты с анализом конкатенированной матрицы? Как решали вопрос с гетерозиготами при анализе ядерных генов?

Жаль, что на страницах автореферата не нашлось места для обсуждения результатов Bayesian Skyline plot анализа. В методике сказано, что демографический анализ выполнен именно с использованием этого метода, но в разделе результаты обсуждаются демографические данные на основе анализа mismatch distribution и сети гаплотипов. Удивляет постоянное использование автором слова «объективность»: «объективная таксономическая система», «объективное представление» и т.д. Хочется спросить автора: разве существует объективное представление? Напоминает анекдот: «существует много

субъективных представлений и только мое объективное». Если же говорить серьезно, то несмотря на существенный вклад, внесенный автором в представления о филогении и систематике кротовых, несомненно, что исследование на этом не заканчивается и другими авторами, а может быть и Е.Д. Землемеровой самой, в последующем будут использованы новые методы, новые материалы, обнаружены новые таксоны, которые изменят представления, изложенные в данной работе и что тогда? Опять будем говорить, что те были субъективные, а теперь мы построили объективную систему, «объективную филогению» (т.е. не зависящую от исследователя?).

Однако, в целом еще раз хочу подчеркнуть, что несмотря на указанные замечания и вопросы дискуссионного характера, представленная работа производит очень хорошее впечатление законченного самостоятельного исследования. Выводы работы соответствуют поставленным задачам, а автор, несомненно, заслуживает присуждения искомой степени кандидата биологических наук.

Зав. лаб. молекулярно-генетической систематики
Федерального государственного бюджетного учреждения науки Зоологического
института Российской академии наук
(199034, Санкт-Петербург, Университетская наб. 1,
Тел. 328-03-11, email: admin@zin.ru)

Канд.биол.наук

27 января 2016 г.

Наталья Исифовна Абрамсон



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Елены Дмитриевны Землемеровой «Молекулярная филогения и филогеография кротов трибы Talpini (Mammalia: Talpidae)» на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.04 – Зоология

Система и родственные связи кротов семейства Talpidae длительное время являются предметом научных дискуссий. Наиболее проблемными до настоящего момента представлялись происхождение и взаимоотношения кротов в Кавказском экорегионе и Восточной Азии. Диссертация Е.Д. Землемеровой «Молекулярная филогения и филогеография кротов трибы Talpini (Mammalia: Talpidae)» посвящена оценке генетического и таксономического разнообразия трибы Talpini, а также ее филогенетической реконструкции.

Тема диссертации соответствует ее содержанию и раскрыта в полной мере. Актуальность работы не вызывает сомнений, так как соискателем впервые уточнены филогенетические связи для ряда таксонов в трибе Talpini, выявлены 6 новых видов, предложена новая система трибы. Автором проведена интересная, значимая, законченная работа, выполненная с высокой долей личного участия, включая сбор полевого материала. Диссертация содержит все необходимые разделы, в том числе «Введение», «Обзор литературы», «Материал и методы», «Результаты», «Осуждение», «Выводы», «Список литературы». Дополнительные материалы представлены приложениями. Общий объем диссертации составляет 212 стр. машинописного текста, библиографический список содержит 261 источник. Работа наглядно проиллюстрирована 32 таблицами и 71 рисунком в основной части и 5 таблицами и 1 рисунком в приложениях.

Работа получила необходимую апробацию на семи конференциях. По материалам диссертации опубликовано 10 печатных работ, из них 4 – в изданиях из перечня ВАК РФ, включая 2 – в ведущих европейских журналах.

Таким образом, по нашему мнению, представленная диссертационная работа Елены Дмитриевны Землемеровой «Молекулярная филогения и филогеография кротов трибы Talpini (Mammalia: Talpidae)» отвечает всем предъявляемым требованиям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.04 – Зоология.

Кидов Артем Александрович,
доцент кафедры зоологии
ФГБОУ ВО «Российский государственный
аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»
доцент по кафедре зоологии,
кандидат биологических наук, 1980 г. р.
Адрес: 127550, Москва, ул. Тимирязевская, 49.
Тел.: +7 (499) 976 14 58
E-mail: kidov_a@mail.ru



ЗАВЕРЯЮ

ЗАМ. НАЧАЛЬНИКА УКИТО

С. В. ХУБОРКОВА

ОТЗЫВ

доктора биологических наук, профессора Р.И. Дзуева на автореферат кандидатской диссертации Е.Д. Землемеровой на тему: «Молекулярная филогения и филогеография кротов трибы Talpini (Mammalia: Talpidae)»

Очень приятно писать отзыв на очень хорошее научное произведение.

Я занят изучением кротов с 1967 года. До настоящего времени разрабатываю проблему биологического разнообразия кротов кавказского региона. Все это время я проводил и провожу целенаправленные сборы полевых материалов от Западного Кавказа до Талыша, включительно, в горизонтальном направлении, а высотном – от уровня мирового океана до 3000 м. За этот период собран коллекционный материал (около 1000 экз. тушек, черепов, скелетов), и создана база микропрепаратов хромосом (более 500 экз.), происходящих из 317 точек Кавказа. Собранные материалы до конца не прояснили, а в некоторой степени усложнили картину систематики и филогении кротов Кавказа.

К.А. Сатунин (1908, 1915), С.И. Огнев (1928), Н.А. Бобринкий (1949), С.К. Даль (1954), С.У.Строганов (194, 1948), Н.К. Верещагин (1959), Н.К. Депарма (1959), А.К. Темботов (1960, 1972), А.П. Кузякин (1965), В.Е. Соколов, А.К. Темботов (1989, 1992) выделяли на Кавказе от одного до 4-х видов кротов. Все мы были хотя бы частично не правы.

Чтобы разобраться в созданной нами и нашими учителями путанице, молодой коллеге, Е.Д. Землемеровой, понадобилось 5 лет ее расцветающей жизни. За такой срок она собрала огромный фактический материал и тщательно обработала его на современном уровне. Кроме традиционных в систематике признаков (внешних, зубных, черепных, хромосомных) она детально изучила более четырехсот образцов митохондриального и ядерных генов.

При изучении последовательностей митохондриального и ядерных генов она, в частности, обнаружила, что между *T. caucasica* и *T. s. ognevi* генетическая дистанция достигает 10%. Время дивергенции этих линий оценивается в 2,75 млн. лет назад, что, по мнению автора, соответствует межвидовому уровню. Соответственно, учитывая молекулярные и морфологические различия кротов из Турции и Кавказа, турецкую популяцию кавказского крота диссертантка рассматривает в качестве валидного вида *T. ognevi*. Это - научное открытие. Аналогичное выявлено и между *T. levantis* и *T. l. talyschensis*, т.е. генетическая дистанция достигает 13,6%. Этими открытиями Е.Д. Землемерова доказала несостоятельность систематики кротов Кавказа и в целом Евразии, принимаемую ее предшественниками. Только так можно продвигать науку вперед.

Всякому оппоненту, в том числе и неофициальному, полагается кроме положительного, отметить и недостатки. К этому перехожу.

С видами малого крота, солидно обоснованными Е. Д. Землемеровой, полностью согласен. Но видовой состав кавказского крота ею пока не доработан. Кавказские кроты, населяющие северный макросклон Центрального Кавказа (нальчикская популяция) по кариотипу ближе к популяциям из Бакуриани, Батуми и Черноморского побережья, чем Западного Кавказа. У кротов из Закавказья и окр. г. Нальчик первая пара хромосомного набора представлена субметрическим элементом, а девятая акроцентриком, тогда как у западнокавказских кротов первая пара - акроцентриком, а девятая пара - метацентриком. Как это соотносится с материалом по анализу ДНК?

Такие частные (редакционные) замечания, конечно, не умаляют общей очень высокой научной ценности диссертации. Кроме превосходного содержания, обобщения, особого внимания заслуживает образцовая конструкция (архитектоника) текста и оформления рисунков.

Елена Дмитриевна Землемерова, без каких-либо сомнений, достойна присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.04 – зоология.

Зав. кафедрой общей биологии, экологии

и природопользования, заслуженный

деятель науки КБР, доктор биол. наук, профессор *Р.И. Дзуев* Р.И. Дзуев

ПОДПИСЬ *Р.И. Дзуев*

ЗАВЕРЯЮ

ЗАМЕСТИТЕЛЬ НАЧАЛЬНИКА
УПРАВЛЕНИЯ КАДРОВОГО

ПРАВОВОГО И ОБЕСПЕЧЕНИЯ

КБГУ



КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОС. УН-Т

360004 г. Нальчик,
ул. Чернышевского, д. 173

т. (8662) 42-25-60

e-mail: bsk@kbsu.ru

сайт: <http://www.kbsu.ru>

Отзыв на автореферат диссертации Е.Д. Землемеровой «Молекулярная филогения и филогеография кротов трибы Talpini (Mammalia: Talpida).», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.04 – “Зоология”.

Сложная проблема определения филогенетического разнообразия скрытно живущих млекопитающих - кротов трибы Talpini – долгое время была доступна для изучения лишь с помощью морфологических, палеонтологических и зоогеографических подходов, не позволяющих с достаточным основанием сделать выводы об отношениях внутри таксона и вскрыть его подлинное разнообразие. В работе Е.Д. Землемеровой применены современные молекулярно-генетические методы сравнительно-филогенетического анализа, позволяющие обнаружить тонкие различия между особями, популяциями и таксонами, что позволило не только оценить уровень дивергенции этих организмов с помощью молекулярно-генетических методов, но и показать существование неизвестных ранее форм различного таксономического ранга. Большое число выборок, содержащих репрезентативное число особей, а также существенная суммарная протяженность полученных нуклеотидных последовательностей, использованных в филогенетическом анализе, говорит о значимости и достоверности результатов, а также о широком охвате итоговой таксономической интерпретации.

В тексте работы есть небольшое количество опечаток, однако это не умаляет явных достоинств рецензируемой работы. Она, безусловно, соответствует всем требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор — Е.Д. Землемерова — заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.04 – “Зоология”.

Научный сотрудник лаборатории эволюции геномов эукариот (ИМБ РАН)

Кандидат биологических наук

С.А. Косушкин.



**Отзыв на автореферат кандидатской диссертации по специальности
“зоология” Землемеровой Елены Дмитриевны “Молекулярная
филогения и филогеография кротов трибы Talpini ” (Mammalia:
Talpidae).**

Представленная к защите работа, даже если судить о ней только по автореферату, представляет собой показательное явление на фоне кандидатских диссертаций аналогичного направления. Её реальное выдающееся достоинство заключается в безупречно последовательном методологическом подходе к поставленной цели и соответствующим ей задачам в рамках генетической концепции вида, которая, сама по себе, может быть достаточно уязвимой для критики, особенно при её абсолютизированном применении без учёта специфики конкретных объектов. Принятые автором и одобренные его научным руководителем филогенетические и, в особенности, таксономические решения вполне могут не полностью выдержать проверку временем, как это нередко бывало и будет в отношении построений, сделанных не только рядовыми, но и выдающимися систематиками. Такие выявляемые в будущем ошибки, имеют свою историческую себестоимость, поскольку они связаны только с общим уровнем развития данного направления в соответствующий временной период. Всё это как нельзя более справедливо в отношении представленной диссертации. Проведён многоаспектный анализ сложнейшей в систематическом отношении группы, в котором генетический подход не вытесняет зоологическое видение объектов и поставленной цели. Сделанные выводы полностью соответствуют цели и задачам исследования. Автореферат написан хорошим языком, доступным для понимания такой сложной темы. Тем не менее, хотелось бы высказать некоторые замечания. В разделе «Таксономическая интерпретация генетического разнообразия кротов трибы Talpini» неопределённые таксоны лучше обозначать не буквами, а в терминах открытой номенклатуры - «indet», «incertae sedis». Ещё одно сугубо субъективное замечание касается названия работы. На мой взгляд, более точно её содержанию соответствовало бы название “Таксономия, филогения и филогеография кротов трибы Talpini в свете генетической концепции вида”.

Соответствие научной квалификации автора присуждению ему степени кандидата биологических наук более чем очевидно.

Старшие научные сотрудники

Лаборатории териологии ЗИН РАН

Маликов Владимир Геннадьевич,

Голенищев Федор Николаевич

29. 01. 2016.



ФГБУН Зоологический ин-т
РАН

199034 Санкт-Петербург,
Университетская наб. д. 1
Тел. (812) 328-03-11
E-mail: admin@zin.ru

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Землемеровой Елены Дмитриевны
«Молекулярная филогения и филогеография кротов трибы Talpini (Mammalia: Talpidae)»
представленной к защите на соискание ученой степени кандидата биологических наук по
специальности 03.02.04 – зоология

Диссертация Землемеровой Елены Дмитриевны посвящена решению таксономии в достаточно сложной группе – кротах Евразии. При этом основной упор был сделан на современные молекулярно-генетические методы исследований. Радует то, что диссертант не ограничилась одним-двумя генами, а сумела проанализировать два митохондриальных и пять ядерных участков. В купе с в целом хорошей географической представленностью выборок по многим видам это придает высокую степень достоверности результатам Елены Дмитриевны.

В общем, результаты автореферата можно поделить на две основные смысловые части. Первая часть – это филогения кротов трибы Talpini. По каждому роду дана исчерпывающая информация, которая позволяет читателю сделать вывод о верности суждений автора. По многим группам представлены кладограммы как по ядерным, так и по митохондриальным генам. Диссертанту удалось найти случай, который может послужить хорошим примером для нецелесообразности построения таксономии по одним лишь митохондриальным данным. Это алтайские кроты, которые по *cytb* и правда являются базальной группой и могли бы претендовать на статус подрода. Однако, ядерные гены дают несколько иную картину: если и выделять алтайских кротов как подрод или тем более род, то остальные кроты окажутся полифилитической группой. Мы согласны с решением диссертанта, что «рододробительство» в этом случае является неоправданным.

К этому разделу у нас есть один вопрос (не замечание!). Можно ли говорить об установлении гибридизации внутри могоер в группе видов *robusta* и *wogura* (по данным рис.4)?

Вторая смысловая часть результатов посвящена филогеографии модельных видов – это два вида обыкновенных кротов и один вид могоер. Здесь автор наглядно иллюстрирует результаты сетями гаплотипов.

В обсуждении диссертант анализирует полученные данные по филогении у кротов, приводит вероятные схемы эволюции в этой группе млекопитающих.

Единственное небольшое замечание – не всегда корректное цитирование автора описания видов. Например, диссертант указывает как валидное название *Mogera wogura* Temminck, 1833. Во-первых, согласно Кодексу зоологической номенклатуры, если вид описан в составе другого рода, то имя автора и год описания заключаются в круглые скобки. Название *wogura* было описано в составе рода *Talpa*, следовательно, автор ставится в скобки. В то же время в «Mammal species of the World 3» годом описания указан 1842, а диссертант указывает 1833.

Однако, указанная оплошность не влияет на высокое качество работы. Результаты работы представлены в достойных публикациях в рейтинговых журналах. Мы считаем, что работа соответствует требованиям и диссертант заслуживает присвоения ей ученой степени кандидат биологических наук.

Заведующий отделом эволюционно-генетических
основ систематики, д.б.н., проф.

С.В. Межжерин

М.н.с. отдела эволюционно-генетических
основ систематики, к.б.н.

М.Ю. Русин

Институт зоологии им. И.И. Шмальгаузена НАН Украины, ул. Б. Хмельницкого 15, Киев 01030,
Киев, Украина, тел. +380442351070, iz@izan.kiev.ua

Підписав: С.В. Межжерин, М.Ю. Русин
Засвідчую: зав. відділом кандидатів
Інституту зоології (В.С. Човаль)
Ім. І.І.Шмальгаузена НАН України

21.01.2016



Отзыв

на автореферат диссертации Землемеровой Елены Дмитриевны на тему «Молекулярная филогения и филогеография кротов трибы Talpini (Mammalia: Talpidae)» представленную на соискание учёной степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.04. – «Зоология».

Обитание разных групп кротов трибы Talpini в довольно близких экологических условиях наложило отпечаток на их организацию и привело к появлению сходных признаков. Многочисленные публикации по морфологии и таксономии семейства Talpidae до сих пор остаются недостаточными для понимания генетического и таксономического разнообразия. Это можно объяснить недостатком коллекционных материалов.

Автор верно определил цель и задачи исследования и получил качественные выводы. Научным анализом охвачена обширная территория занимаемая трибой Talpini. Репрезентативность материала подкреплена большим количеством зарубежных литературных источников, большой камеральной и математической обработкой. Проведена хорошая апробация материала в конференциях различного уровня. По материалам диссертации опубликовано 10 работ, в том числе 4 в журналах рекомендованных ВАК РФ.

Вместе с тем в работе имеются замечания. Автором в литературном обзоре текста диссертации на стр. 10 и 11 при описании обыкновенного крота указаны только исследования Б.С. Юдина (1989), хотя имеются более современные наработки Н.В. Наконечным (2013) и М.А. Потаповым (2014). На стр. 18 для сибирского крота границы ареала гораздо шире и простираются до берегов р. Лена (Е.Г. Шадрина, 2004). Отсутствует упоминание в литературном обзоре о ранее проводившейся работе по фенотипической изменчивости кротов рода *Talpa* в отдельных регионах Палеарктики (М.С. Стародубайте, 2007).

Следует так же отметить наличие малой выборки по сибирскому кроту (только из трёх точек) и отсутствие материала, по сибирскому и обыкновенному кротам с территории Западной Сибири.

Однако выявленные замечания не снижают теоретическую и практическую значимость диссертационного исследования, так как они носят дискуссионный характер. Работа выполнена в соответствии с требованиями ВАК РФ, предъявленным к кандидатским диссертациям, а её автор Землемерова Е.Д. заслуживает присуждения учёной степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.04. – «Зоология».

Кандидат биологических наук, старший научный сотрудник,
НЦ экологии природных комплексов,
НИИ экологии Севера

Наконечный Николай Владимирович

20.01.2016 г.

628412, г. Сургут, ул. Ленина, 1
БУ ВО ХМАО – Югры «Сургутский
государственный университет»
8 (3462) 763-159
yyd@list.ru



Подпись: *Жапонского Н. В.*
ЗАВЕРШО
СПЕЦИАЛИСТ ОТДЕЛА КАДРОВ
БУ ВО - СУРГУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ -
"20" 01 2016
Маш. Т.И. Жапонского

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Е.Д. Землемеровой «Молекулярная филогения и филогеография кротов трибы *Talpini* (Mammalia: *Talpidae*)», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.04 – зоология

Роющие млекопитающие издавна служат удобной моделью для изучения структур популяций и микроэволюционных процессов. Кротовые как типичные подземные жители представляют несомненный интерес в этом отношении, хотя изучены слабо. Рецензируемая работа во многом восполняет этот пробел.

Диссертанткой проведен обширный филогенетический анализ всех основных групп трибы *Talpini*. Построены филогении и по митохондриальным, и по ядерным генам. В большинстве случаев они сопоставляются между собой и с морфологическими особенностями таксонов. Обнаружен ряд криптических форм, что объясняется автором строгой специализацией к сходному роющему образу жизни. Филогеографическая структура у большинства исследованных видов выражена, особенно для ареалов с гористой местностью, что соответствует представлению о роли географической изоляции.

Обсуждены исторические этапы становления основных родов, с использованием палеонтологических данных обсуждены датировки событий дивергенции. Обозначены плейстоценовые рефугиумы.

Автор придерживается генетической концепции вида, популярной сейчас. В случае кротов ее использование оказалось не очень продуктивно ввиду малой миграционной подвижности этих животных и раздробленности популяций. Тем не менее, результаты молекулярно-генетических анализов позволили автору сделать ряд таксономических выводов, выделить по три новых вида в родах *Talpa* и *Euroscaptor*.

Основное замечание относится к совместному использованию одного митохондриального и пяти ядерных генов для построения единой филогении трибы *Talpini*. Такой подход нередко используется в публикациях, но по крайней мере требует осторожности. Известно, что митохондриальные и ядерные гены имеют разные типы наследования, скорости мутагенеза и насыщения, и соответствуют разным моделям эволюции. В филогениях на уровне рода и выше обычно используются ядерные гены, а митохондриальные, работающие на низших таксономических уровнях, могут внести искажение в кластеризацию и длину ветвей. Есть специальные подходы, учитывающие эти особенности даже на едином алайменте, что, по-видимому, не использовано в работе.

Недостатки. Не четко обозначена роль и вклад диссертантки, хотя нет сомнения в его значительности.

Отмеченные недостатки не снижают общего самого благоприятного впечатления о работе. Автор честно сообщает о выявленных противоречиях и нерешенных вопросах. Построена новая система трибы и выяснены многие вопросы происхождения и последующей эволюции кротовых. Ряд положений и выводов имеет общебиологическое значение. Диссертация Е.Д. Землемеровой, судя по автореферату, вполне соответствует уровню кандидатских диссертаций, а ее автор несомненно достоин присуждения степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.04 – зоология.

Доктор биологических наук

Алексей Петрович Крюков

Заведующий лабораторией эволюционной зоологии и генетики

Федерального государственного бюджетного учреждения науки

Биолого-почвенного института Дальневосточного отделения Российской академии наук

Владивосток 690022, пр. Столетия Владивостока 159,

тел. 2311392, факс 2310193, e-mail ibss@eastnet.febras.ru

3.02.2016



ОТЗЫВ

На автореферат диссертации Е.Д. Землемеровой
«МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЛОГЕНИЯ И ФИЛОГЕОГРАФИЯ
КРОТОВ ТРИБЫ TALPINI
(MAMMALIA: TALPIDAE)»

по специальности 03.02.04 – зоология

Кроты представляют собой классический пример высокоспециализированных животных: подземно-роющий образ жизни накладывает серьезные ограничения на выход изменчивости за пределы адаптивной нормы, что приводит к тому, что все они очень похожи между собой морфологически. Представления о филогении и систематике семейства кротовых одни из самых запутанных среди всех млекопитающих. Системы, основанные на строении черепа, зубной системы, а также посткраниального скелета достаточно противоречивы, вероятно, в силу большой конвергенции представителей разных линий кротов. Молекулярно-генетические методы в последние годы активно используют при решении разнообразных задач, от филогеографии до определения множественного отцовства.

В диссертации последовательно приведены результаты филогенетического анализа для трех родов кротов (*Talpa*, *Euroscaptor* sp., и *Mogera*) и предложена новая система трибы Talpini, смоделированы демографические процессы и эволюция группы. Оказалось, что несмотря на внешнее однообразие, на молекулярном уровне кротам свойственна очень высокая степень полиморфизма.

В основу положен солидный фактический материал по кротовым из разных природных зон в пределах целого континента, от Западной Европы до Японии. Материалом для молекулярно-генетического исследования послужили как оригинальные данные (269 особей), так и данные, взятые из международной базы данных GenBank (346 последовательностей). Использовали как митохондриальный ген *cytb*, так и пять ядерных генов

(*RAG 1, BRCA1, BRCA2, ApoB, A2ab*), конечное выравнивание составило около 5000 пар нуклеотидов. Кроме этого, для ряда проблемных таксонов автор провела подробный морфологический анализ репрезентативной выборки образцов из музейных коллекций (промерено почти 200 особей). Такой подход вызывает большое уважение и доверие к полученным результатам.

Диссертационная работа Е.Д. Землемеровой затрагивает тему, важную как в теоретическом, так и в практическом смысле. Это пример хорошо продуманного и методически аккуратного исследования. Автор работы применяет обширный арсенал современных алгоритмов для анализа данных и интерпретации полученных результатов. Как автореферат, так и сама диссертация написаны хорошим литературным языком, достойно проиллюстрированы. В основном тексте присутствуют некоторые недочёты, однако все они относятся к области редактирования и не снижают ценности работы.

Без сомнений диссертационная работа Е.Д. Землемеровой полностью соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор вполне заслуживает присвоения ученой степени кандидата биологических наук.

Матросова Вера Анатольевна,
к.б.н., научный сотрудник
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт молекулярной биологии им. В.А. Энгельгардта
Российской академии наук (ИМБ РАН). ГСП-1,
119991, г. Москва, ул. Вавилова, д. 32.
v.matrosova@gmail.com
+7-915-231-78-88



27.01.2016г.
[Handwritten signature]

Отзыв

об автореферате диссертации Землемеровой Е. Д. «Молекулярная филогения и филогеография кротов трибы *Talpini* (Mammalia: *Talpidae*)», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата биологических наук.

Кроты (как справедливо замечает автор рассматриваемой работы) – непростой объект для систематика: их образ жизни крайне канализовал возможные морфологические изменения в группе, сильно затруднив понимание как границ таксонов, так и путей их дивергенции. Достаточно вспомнить, что довольно долго в литературе существовала версия, по которой все настоящие кроты Евразии были сведены в 3-4 вида единственного рода *Talpa* (что очевидно не может отражать уровня реального разнообразия). Молекулярно-генетические методы стали, таким образом, ключом к пониманию того, как именно эволюционировала и дивергировала эта группа насекомоядных и к какому таксономическому разнообразию пришла.

Надо полагать, то, что автор располагала материалом, достаточным для решения поставленной задачи, есть как заслуга самой Елены Дмитриевны, так и крайне удачное стечение обстоятельств, благодаря которым ей стали доступны данные по целому ряду редких малоизученных видов. А вот то, как автор этим материалом распорядилась – безоговорочная её заслуга. Так или иначе, материал крайне представительен – почти 290 проб для генетического анализа от примерно двух десятков номинальных таксонов (и это только проанализированные лично автором, без учета последовательностей из ГенБанка). Это выглядит вполне адекватным для решения поставленных задач, а с учетом сложности группы вызывает особое уважение. Примечательно, что, хотя даже в названии работы стоит слово «молекулярная», Елена Дмитриевна не пренебрегает «классической» зоологией, часть вставших перед ней по ходу исследования вопросов решая с опорой на морфологический материал. В списке использованного материала указано 180 обработанных экземпляров, что немало даже для отдельного самостоятельного исследования. Нет ничего удивительного в том, что из такого материала далее «вырастает» (насколько можно судить по автореферату) детальный и обстоятельный анализ проблем и столь же детальное и обстоятельное их решение. И к тому, и к другому мне трудно придаться, и я не вижу в этом необходимости. Хотя остался ряд поднятых автором, но так и не решенных вопросов (что совершенно не удивительно при такой широте охваченных проблем), основные задачи, поставленные

