




МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«КАРЕЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»
(КарНЦ РАН)

ул. Пушкинская, 11, г. Петрозаводск, 185910
тел. (8142) 76-97-10, 76-60-40, факс 76-96-00 E-mail: krcras@krc.karelia.ru
ОКПО 02700018, ОГРН 1021000531133 ИНН/КПП 1001041594/100101001

УТВЕРЖДАЮ

И. о. Генерального директора Федерального
государственного бюджетного учреждения науки
Федерального исследовательского центра «Карельский
научный центр Российской академии наук»
член-корреспондент РАН,
доктор биологических наук




О.Н. Бахмет
« 5 » апреля 2026 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального
исследовательского центра «Карельский научный центр Российской академии наук»
на диссертационную работу Соколовой Надежды Алексеевны
«ФИЛОГЕОГРАФИЯ И ГЕНЕТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ РЕЧНОЙ ВЫДРЫ
(*LUTRA LUTRA*) НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ И СТРАН ЗАКАВКАЗЬЯ», представленную
к защите на соискание ученой степени кандидата биологических наук
по специальности 1.5.12. Зоология

Актуальность исследования. Уязвимость речной выдры действию антропогенного фактора, крайне слабая изученность вопросов филогеографии вида на территории стран бывшего СССР с использованием генетических методов, нерешенные вопросы внутривидовой и популяционной структур, обуславливают очевидную актуальность представленной работы. Собственно раскрытию и решению этих вопросов и посвящено диссертационное исследование Надежды Алексеевны Соколовой.

Обоснованность и достоверность результатов, основных положений и выводов. Полученные результаты базируются на обширном оригинальном материале, собранном и проанализированном автором с территории Российской Федерации и стран Закавказья. В рассматриваемой работе использованы современные широко используемые подходы филогеографических и популяционно-генетических исследований (анализ 20 аутосомных

микросателлитных локусов и различных по длине фрагментов митохондриальной ДНК). Исследование базируется на генетическом анализе спектра биологического материала – инвазивного и неинвазивного, от остеологических коллекций до экскрементов, собранных в дикой природе, и к каждому типу образцов требуется свой подход на каждом из этапов работы, что и было продемонстрировано автором и, определенно, добавляет обоснованности полученным результатам. Не вызывает сомнений и комплекс биоинформационной статистической обработки данных на основе большого набора пакета программ анализа генетических данных, позволивших получить достоверные результаты, обосновывающие положения, выносимые на защиту и выводы исследования.

Научная новизна диссертационной работы. Работа обладает неоспоримой научной новизной – это первое исследование речной выдры, на значительной части ее ареала в России и странах Закавказья, с применением комплекса молекулярных маркеров (мтДНК, аутосомные микросателлитные локусы яДНК). Впервые на основе секвенирования мтДНК описана филогеографическая структура вида в России и некоторых районах Южного Кавказа. Показано обособленное положение населения вида юга Дальнего Востока от выдр остальной России, принадлежащего к отличной генетической линии и обладающего более высокими параметрами генетического разнообразия, на основании этого, автор высказывается в пользу придания данной географической единице статуса подвида. Представлены данные генетического разнообразия кавказского подвида *L. l. meridionalis* и обнаружено его близкое родство с выдрами, обитающими в Европейской части России.

Теоретическая и практическая значимость работы. Фундаментальная, теоретическая значимость работы несомненна – исследование расширяет знания в области микроэволюции палеарктических хищных млекопитающих, уточняет внутривидовую структуру и пути расселения речной выдры, делает значительный вклад в понимание популяционной структуры вида. При этом полученные результаты не лишены и практического применения – в рамках исследования была предложена и апробирована методика сбора и использования в анализе неинвазивного биоматериала (экскрементов выдры). Такой подход обладает рядом преимуществ в отношении объекта исследований – позволяет работать на ООПТ и в регионах, где выдра, внесена в Красные книги, кроме того, исследователь не вмешивается в естественный ход развития изучаемой популяции независимо от ее природоохранного статуса.

Оценка содержания диссертации. Диссертация имеет обычную структуру, состоит из введения, четырех глав (обзор литературы, материалы и методы, результаты и обсуждение), а также заключения, выводов, списка литературы, насчитывающего 169

источников (большая часть – 146 на иностранных языках) и приложения. Работа представлена на 124 страницах, содержит 33 рисунка и 18 таблиц (пять из которых вынесены в приложение).

Введение содержит обоснование актуальности, степени изученности темы, представлены цель и задачи исследования, охарактеризованы научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы. Цель исследования автор формулирует как описание филогеографической структуры и генетического разнообразия речной выдры на территории России и Закавказья. Затем следуют задачи и первой названа разработка молекулярно-генетических методик для работы с неинвазивными образцами речной выдры для исследований на ООПТ и других территориях. Нам представляется, что совсем не с этой задачи должна начинаться работа по достижению поставленной цели. Вообще первая задача имеет в большей степени прикладной характер и ее следовало бы поставить завершающей и, соответственно, отразить в цели исследования. Более того, первая часть цели – описание филогеографической структуры, как-то не явствует из задач исследования, вероятно, их следовало несколько конкретизировать. Далее во введении перечисляются источники использованного биоматериала и дана общая характеристика лабораторных процедур и аналитических методов. Здесь также представлены основные положения к защите, апробация результатов, публикации по теме исследования, охарактеризованы личный вклад, структура и объем диссертации.

Следующие 27 страниц занимает Глава 1 – обзор литературы. В этой главе представлено краткое описание биологии выдры, включающее: общие морфологические характеристики, биотопическое распределение и пространственную структуру популяции, питание, размножение и, почему-то, антропогенную нагрузку. Также первая глава содержит разделы – распространение и численность, подвидовая структура и географическая изменчивость. Следует заметить, что в последнем из указанных разделов подвидовая структура, действительно, представлена, а вот географической изменчивости найти не удалось, как и упомянутого рисунка 1.3., хотя подпись под рисунком в тексте есть (стр. 22). Заключительный раздел первой главы достаточно полно характеризует современное состояние исследований в области филогеографии и генетической изменчивости речной выдры, а также в сравнительном аспекте и некоторых других представителей Lutrinae. На наш взгляд, пожалуй, здесь, излишне подробно расписана и сама наука филогеография и типы широко используемых генетических маркеров. Итоговый подраздел, раскрывающий некоторые ключевые события изменений природной среды в позднем плейстоцене и голоцене, в контексте расселения речной выдры, вполне логично

вписывается в повествование первой главы постепенно подводя к нерешенным вопросам и требующим подтверждения гипотезам распространения выдр в Евразии.

Во второй главе, на 10 страницах, автор дает подробную характеристику использованного материала, его источников, процедур сбора и хранения биологических проб, их камеральной обработки. Здесь же расписаны методики выделения ДНК из различного биоматериала, амплификация, секвенирование мтДНК и фрагментный анализ. Важно отметить, глубокое понимание автора тонкостей работы с биоматериалом, содержащим малое количество ДНК и часто низкого качества, в таких случаях процедуры анализа выполнены по несколько раз, обеспечивающих достоверность результатов. Дальнейшие этапы биоинформационного анализа, использованный программный комплекс и статистическая обработка полностью соответствуют принятым в современных микрорезолюционных и популяционно-генетических исследованиях, с учетом типов использованных маркеров.

На следующих 30 страницах диссертации изложена третья глава, описывающая оригинальные результаты исследования, она состоит из трех основных разделов. Раздел 3.1. «Индивидуальная идентификация редких и скрытно живущих видов хищных млекопитающих на примере речной выдры» показывает умение автора работать с неинвазивным биоматериалом бедным ДНК, в данном случае, экскрементами объекта исследований. Здесь автор успешно демонстрирует навыки видовой и индивидуальной идентификации особей. Выполненная работа и результаты этого раздела относятся к первой задаче диссертационного исследования, но плохо согласуются с его целью.

Раздел 3.2. посвящен изменчивости мтДНК у речной выдры на основе анализа двух разных по длине фрагментов (255 и 820 п.н.). Полученные результаты включают данные по генетическому разнообразию для каждой географически локализованной группы образцов. Автором открыты новые ранее неизвестные гаплотипы мтДНК и представлены в международную базу GenBank, а также показано их географическое распространение. Полученное гаплотипическое разнообразие отражено в медианных сетях и, во многом, согласуется с известной историей происхождения и расселения вида, особенностями экологии и ранее опубликованными сценариями на европейских и азиатских популяциях.

В разделе 3.3. «Изменчивость микросателлитных локусов яДНК», установлены параметры генетического разнообразия по 18 микросателлитным локусам для всех географических выборок. Выполнена кластеризация всей выборки, установлено, что оптимальное число кластеров $K=2$, таким образом вся выборка распадается на два кластера, в один попадают особи с Дальнего Востока, в другой с европейской части, а часть сибирских имеет смешанное происхождение. Полученные результаты подтверждают ранее

высказанные гипотезы морфологов. Установление генетических дистанций также показывает «стремление» выборки расположиться в соответствии с географическим положением.

В заключении автор подводит итог выполненной работе логично встраивая полученные результаты в систему современных взглядов на генетическую структуру вида и историю его расселения в Евразии. Также делает обоснованное предположение о необходимости некоторого пересмотра таксономической структуры вида в связи с полученными в ходе исследования данными.

Прекрасным завершением работы стали пять логичных выводов, в которых нашли отражение цель и задачи исследования, но, главным образом, полученные результаты. Мы уже упоминали выше, что задачи исследования конкретизированы недостаточно, а задачу и вывод прикладного характера не следовало ставить в начало обоих списков. Это замечание не снижает высокого научного значения выводов и самой работы, но относится к ее структурированности.

Основные результаты исследования апробированы на трех научных конференциях с международным участием и представлены в трех публикациях в рецензируемых журналах, входящих в перечень научных журналов ВАК и баз цитирования WoS и Scopus.

Замечания по диссертационной работе. Принципиальных замечаний к представленной работе нет, однако в ней есть некоторые недочеты, главным образом, в плане оформления и форматирования текста, на некоторые из них можно обратить внимание автора.

На стр. 9. В подзаголовке указаны методы исследования, а материал упущен, хотя далее этот момент раскрыт.

Рисунок 3.2 появляется не после первого упоминания в тексте, причем за ним следует рис. 3.4, а не 3.3.

Диссертанту следует определиться в употреблении термина генетический маркер, в работе иногда он написан через «ё» (стр. 23, 25 и др.). То же относится к термину неинвазивный (почему-то в первой задаче и, соответственно, в выводах он употреблен отлично от остального текста – «неинвазийными?»).

К разделу о биотопических предпочтениях и пространственной структуре населения выдр можно было привлечь побольше актуальных исследований на основе телеметрии и анализа генетических данных (Kalz et al., 2006; Sittenthaler et al., 2020; Quaglietta et al., 2015, 2018 и др.).

Важно отметить, что автор представленной диссертации выполнил объемное требующее высокой квалификации исследование, полностью овладел всеми необходимыми

знаниями и навыками сложившегося ученого. Рассматриваемая диссертация, без сомнений, вносит значимый вклад в фундаментальные знания эволюционной биологии, популяционной генетики, а также и может быть полезна в практической сфере охраны природы. Следует заметить, что в плане изученности молекулярная филогеография и популяционная генетика выдр России представляла собой одно «большое белое пятно». С устранением этой научной несправедливости более чем успешно справился автор представленного диссертационного исследования – Н.А. Соколова. Обращаем внимание на выявленную генетическую уникальность выдр Дальнего Востока и наоборот, общность кавказского подвида и номинативного, установленные в ходе данной научной работы. Не менее важно и подтверждение путей расселения вида в Евразии. Это существенное обоснование научной весомости и новизны исследования, демонстрирующее, что это не просто квалификационная работа, а заметное научное достижение.

Заключение. Диссертационная работа Н.А. Соколовой «Филогеография и генетическое разнообразие речной выдры (*Lutra lutra*) на территории России и стран Закавказья» является оригинальным, законченным научно-квалификационным исследованием, цель и задачи, которого были полностью реализованы в ходе тщательно спланированной работы. Представленная к защите работа по своему наполнению, оформлению, несомненной новизне, актуальности, весомости результатов, их теоретической и практической значимости, и сделанным выводам полностью соответствует всем требованиям пунктов 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 к диссертациям на соискание ученой степени кандидата биологических наук, а ее автор, Соколова Надежда Алексеевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.12. – Зоология.

Отзыв на диссертацию подготовлен в Институте биологии – обособленном подразделении Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Карельский научный центр Российской академии наук» (ИБ КарНЦ РАН) Тирроненом Константином Феликсовичем – ведущим научным сотрудником лаборатории зоологии ИБ КарНЦ РАН, кандидатом биологических наук (специальность 03.00.08 – зоология). Отзыв рассмотрен и одобрен на заседании Ученого совета ИБ КарНЦ РАН, протокол № 03 от 26 марта 2026 г.

Ведущий научный сотрудник лаборатории зоологии ИБ КарНЦ РАН

кандидат биологических наук



Тирронен Константин Феликсович

Отзыв на диссертационную работу Н.А. Соколовой рассмотрен и одобрен в качестве официального отзыва ведущей организации на заседании Ученого совета Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Карельский научный центр Российской академии наук» 09 апреля 2026 г., протокол № 05. Результаты голосования: на заседании присутствовали 17 чел. из 30 чел. списочного состава, проголосовали за — 17 чел., против — 0 чел., воздержались — 0 чел.

Председатель Ученого совета КарНЦ РАН

член-корр. РАН, д.б.н.

Бахмет Ольга Николаевна

Собственноручные подписи

К.Ф. Тирронена, О.Н. Бахмет удостоверяю:

Ученый секретарь КарНЦ РАН

2026



Фокина Наталья Николаевна

Сведения о ведущей организации

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр «Карельский научный центр Российской академии наук» (КарНЦ РАН)

Адрес: 185910, Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Пушкинская, д. 11

Телефон: +7(8142)766040

Электронная почта: krcras@krc.karelia.ru

Web-сайт: <http://www.krc.karelia.ru>