

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.191.01 (Д 005.008.01),
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ
ЦЕНТР МОРСКОЙ БИОЛОГИИ им. А.В. ЖИРМУНСКОГО»
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК,
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА
НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 9 июня 2023 г. № 7

О присуждении Сидоровой Туяне Валерьевне, гражданке России, ученой степени кандидата биологических наук.

Диссертация «Молекулярно-генетическое исследование эволюции байкальских сиговых рыб» по специальности 1.5.7. Генетика принята к защите 4 апреля 2023 г. (протокол заседания № 2) диссертационным советом 24.1.191.01 (Д 005.008.01), созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Национальный научный центр морской биологии им. А.В. Жирмунского» Дальневосточного отделения Российской академии наук, 690041, г. Владивосток, ул. Пальчевского, д. 17, приказ Минобрнауки России 105/нк от 11.04.2012 г.; шифр диссертационного совета изменен на 24.1.191.01 приказом Минобрнауки РФ № 561/нк от 03 июня 2021 г.

Соискатель Сидорова Туяна Валерьевна, «03» марта 1987 г. рождения. В 2009 г. соискатель окончила Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский государственный университет» по специальности «Биология». В 2012 году соискатель окончил очную аспирантуру при Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Лимнологический институт Сибирского отделения Российской академии наук, работает в должности ведущего инженера в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Лимнологический институт Сибирского отделения Российской академии наук.

Диссертация выполнена в лаборатории ихтиологии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Лимнологический институт Сибирского отделения Российской академии наук.

Научный руководитель – кандидат биологических наук, доцент Суханова Любовь Васильевна, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Лимнологический институт Сибирского отделения Российской академии наук, старший научный сотрудник лаборатории ихтиологии.

Официальные оппоненты:

Зуйкова Елена Ивановна, доктор биологических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт систематики и экологии животных Сибирского отделения Российской академии наук, старший научный сотрудник тематической группы физиологии и генетики гидробионтов

Бондарь Евгения Игоревна, кандидат биологических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Национальный научный центр морской биологии им. А.В. Жирмунского» Дальневосточного отделения Российской академии наук, научный сотрудник лаборатории генетики

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова Российской академии наук, г. Москва, в своем положительном заключении, подписанном Политовым Дмитрием Владиславовичем, доктором биологических наук, зав. лабораторией популяционной генетики им. Ю.П. Алтухова, главным научным сотрудником, указала, что диссертационная работа является завершённым оригинальным научным исследованием, вносит существенный вклад в решение ряда фундаментальных проблем популяционной генетики, геномики и эпигеномики, ихтиологии, эволюционной биологии, филогенетики и зоогеографии. Работа полностью соответствует всем критериям пунктов 9–14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 г. (в редакции от 11 сентября 2021 г.), предъявляемым к диссертациям на

соискание ученой степени кандидата наук, а автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.7. Генетика.

Соискатель имеет 22 опубликованные работы, в том числе по теме диссертации **11** работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано **3** работы. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных работах. Работы посвящены изучению фундаментальных вопросов формирования современного биоразнообразия сиговых рыб семейства Coregonidae (Salmoniformes), включая изучение микроэволюционных процессов и механизмов видообразования сигов рода *Coregonus*. В статьях и в материалах международных и всероссийских научных конференций опубликованы основные результаты исследований.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Bychenko O.S., Sukhanova L.V., Azhikina T.L., Skvortsov T.A., **Belomestnykh T.V.**, Sverdlov E.D. Differences in brain transcriptomes of closely related Baikal coregonid species // BioMed Research International. 2014. V. 2014. Article No. 857329. 11 p. Doi: 10.1155/2014/857329.

2. Belkova N., **Sidorova T.**, Glyzina O., Yakchhenko V., Sapozhnikova Y., Bukin Y., Baturina O., Sukhanova L. Gut microbiome of juvenile coregonid fishes: comparison of sympatric species and their F1 hybrids // Fundamental and Applied Limnology. 2017. V. 189, № 3. P. 279–290.

3. **Сидорова Т.В.**, Смирнов В.В., Кирильчик С.В., Суханова Л.В. Изучение популяционной структуры байкальских сиговых рыб на основе полиморфизма микросателлитных локусов // Генетика. 2022. Т. 58, № 11. С. 1311–1324.

4. Sukhanova L.V., Smirnov V.V., Smirnova-Zalumi N.S., **Belomestnykh T.V.**, Kirilchik S.V. Molecular phylogeography of Lake Baikal coregonid fishes // Biology and Management of Coregonid Fishes–2008: 10th International Symposium on the Biology and Management of Coregonid Fishes, Winnipeg, Canada / Advances in Limnology (Book series). V. 63. – Stuttgart: Schweizerbart, 2012. – P. 261–283.

На диссертацию и автореферат поступило 4 положительных отзыва.

В отзыве, который подписал зав. сектором лососевых рыб лаб. ихтиологии Санкт-Петербургского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («ГосНИОРХ» им. Л.С. Берга) к.б.н. Д.С. Сендек, высказаны замечания дискуссионного характера относительно таксономического статуса баунтовской ряпушки (*Coregonus sardinella baunti*) и по поводу предковых форм сиговых рыб. Профессор кафедры естественнонаучных дисциплин Педагогического института ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет» д.б.н., профессор С.В. Пыжьянов указал, что из автореферата не очень понятно, какой именно материал был использован для филогенетического анализа и какие нуклеотидные последовательности митохондриальной ДНК помещены в международные базы данных. Отзывы без замечаний подписали зав. лабораторией генетической инженерии растений ФГБУН Сибирский институт физиологии и биохимии растений Сибирского отделения РАН д.б.н. профессор Ю.М. Константинов и зав. кафедрой зоологии позвоночных и экологии Биолого-почвенного факультета ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет» д.б.н., профессор А.Н. Матвеев.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что официальные оппоненты являются высокопрофессиональными специалистами, имеющими значительное количество публикаций в областях филогенетики, популяционной генетики и геносистематики рыб, а ведущая организация – научным учреждением, одним из основных направлений фундаментальных научных исследований которого является общая, молекулярная и эволюционная генетика и геномика человека, животных, растений и микроорганизмов, в том числе сиговых рыб России.

Диссертационный совет отмечает, что в результате выполненных соискателем исследований получены новые данные об изменчивости гена цитохрома *b* митохондриальной ДНК (*cyt b* мтДНК) у сиговых рыб (сем. Coregonidae, род *Coregonus*) из озера Байкал и его бассейна (озерно-речной сиг *C. pidschian*, озерный сиг *C. baicalensis* и омуль *C. migratorius*), а также других видов рода *Coregonus* и комплекса видов *C. lavaretus*, обитающих в водных бассейнах арктического и субарктического регионов. *На основании анализа*

полиморфизма полной нуклеотидной последовательности гена *cyt b* мтДНК (1141 пар нуклеотидов) у представителей 21 таксона и более короткого сегмента этого гена (501 пара нуклеотидов) у представителей 22 таксонов сиговых рыб проведены филогенетические реконструкции рода *Coregonus*. Показано, что озерно-речной сиг – это вид аллопатрического происхождения, потомок байкальской предковой формы, изолированной в период плейстоценовых климатических изменений в рефугиуме за пределами озера и вернувшейся в него после более миллиона лет географической изоляции. Омуль и озерный сиг – более молодые виды автохтонного симпатрического происхождения, потомки предковой формы, обитавшей в озере Байкал. Близкое генетическое родство байкальских омуля и озерного сига, а также наличие репродуктивной обособленности между этими видами подтверждено результатами популяционно-генетического анализа на основе полиморфизма 5 микросателлитных локусов у 3 видов байкальских сиговых рыб из 9 популяций. Показано сходство микробиомов кишечника байкальских омуля и озерного сига, что также свидетельствует о недавней дивергенции этих видов. Выявлены различия в экспрессии генов в мозге байкальских омуля (глубоководный пелагический вид) и озерного сига (глубоководный бентофаг). Выдвинута гипотеза о том, что озеро Байкал и водоёмы его бассейна – наиболее вероятное место происхождения байкальских сиговых рыб и рода *Coregonus* в целом.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что полученные молекулярно-генетические данные вносят существенный вклад в понимание эволюции и таксономии сиговых рыб озера Байкал и рода *Coregonus* в целом. Результаты работы обеспечивают существенную базу для дальнейших исследований в области реконструкции путей эволюции и видообразования сиговых рыб (*Coregonidae*) – многочисленного семейства в большой группе лососевидных рыб, представители которого обитают в пресноводных водоемах арктического и субарктического регионов и доминируют по биомассе во многих рыбных сообществах. Результаты исследования дополняют сведения об истории и эволюции уникальной фауны Байкала и вносят вклад в понимание

микроэволюционных процессов, а также механизмов видообразования и адаптации видов к условиям среды обитания.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что получены 43 полные (1141 пар нуклеотидов) нуклеотидные последовательности гена *cyt b* мтДНК от представителей 27 таксонов рода *Coregonus* (депонированы в базу данных GenBank (NCBI)) и генотипы по 5 микросателлитным локусам от 244 особей 3 видов байкальских сиговых рыб из 9 популяций. Материалы диссертации могут быть использованы при идентификации таксонов сиговых рыб и их гибридов, а также при разработке технологии искусственного воспроизводства, организации изучения и охраны популяций сиговых рыб. Знание эволюционной истории и современной популяционной структуры байкальских сиговых рыб необходимо для прогнозирования последствий глобальных изменений климата для экосистемы уникального озера Байкал. Результаты работы могут быть использованы при подготовке и повышении квалификации студентов, аспирантов и специалистов в области биологии.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что в работе использован комплексный методический подход (анализ изменчивости структурных ядерных и митохондриальных генов, транскрипционных профилей мозга и микробиомов кишечника сиговых рыб озера Байкал), соответствующий поставленным задачам. Использование в работе репрезентативного материала по 3 видам байкальских сиговых рыб из 9 популяций, стандартных методов анализа ДНК, анализ большого объема научной литературы, а также применение комплекса современных компьютерных программ для обработки полученных данных обеспечили достоверность результатов и сделанных на их основе выводов. В работе использовано сертифицированное современное оборудование: амплификаторы «БИС М111-02-96» (Термоциклер, Россия) и «T100 Termal Cycler» (BIO-RAD, США), горизонтальные камеры для электрофореза (BIO-RAD, США), высокопроизводительный секвенатор NextSeq550 (Illumina, США), вычислительный кластер «Академик В.М. Матросов» (Институт динамики систем и теории управления (ИДСТУ) СО РАН).

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии во всех этапах исследования: сбор и обработка материала, анализ и статистическая обработка данных, анализ литературных данных, интерпретация результатов, подготовка публикаций по теме диссертации и апробация результатов исследования.

В ходе защиты диссертации были высказаны критические замечания относительно недостаточно полного описания использованного материала, некоторых методов и результатов статистического анализа данных, а также замечания редакционного характера по поводу содержания таблиц, качества рисунков, использования некоторых терминов и сокращений.

Соискатель Сидорова Т.В. ответила на все вопросы, привела собственную аргументацию в ответах на вопросы дискуссионного характера и согласилась с критическими замечаниями.

На заседании 9 июня 2023 г. диссертационный совет принял решение присудить Сидоровой Т.В. ученую степень кандидата биологических наук за вклад в решение задачи, имеющей значение для развития генетики – изучение филогении и генетической структуры популяций видов рыб, доминирующих в пресноводных сообществах арктического и субарктического регионов.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве **14** человек, из них **4** доктора наук по специальности 1.5.7. Генетика, участвовавших в заседании, из **19** человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту **0** человек, проголосовали: за **13**, против **1**, недействительных бюллетеней **0**.

Председатель диссертационного
совета
чл.-корр. РАН
Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат биологических наук


Юшин
Владимир
Владимирович
Ващенко
Марина
Александровна

9 июня 2023 г.