

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.034.01,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ
ВНУТРЕННИХ ВОД ИМ. И. Д. ПАПАНИНА РОССИЙСКОЙ
АКАДЕМИИ НАУК, МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК**

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 04 апреля 2023 г. № 10

О присуждении Гандлину Александру Александровичу, гражданину РФ, ученой степени кандидата биологических наук.

Диссертация «Эволюция усачей рода *Barbus* Кавказа и сопредельных регионов» по специальности 1.5.12 – зоология принята к защите 25 января 2023 г. (протокол заседания № 2) диссертационным советом 24.1.034.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина» Российской академии наук, Минобрнауки РФ, 152742, Ярославская область, Некоузский район, пос. Борок, д. 109, созданным приказом Минобрнауки РФ №561/нк от 03.06.2021 г.

Соискатель Гандлин Александр Александрович, 10 февраля 1993 года рождения.

В 2015 году соискатель окончил бакалавриат биологического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова», в 2017 году окончил магистратуру Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова».

Работает младшим научным сотрудником в ФГБУН «Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина» Российской академии наук, Минобрнауки РФ

Диссертация выполнена в лаборатории экологии рыб ФГБУН «Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина» Российской академии наук», Минобрнауки РФ

Научный руководитель – кандидат биологических наук, Лёвин Борис Александрович, ФГБУН «Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН», лаборатория экологии рыб, ведущий научный сотрудник

Официальные оппоненты:

Политов Дмитрий Владиславович, доктор биологических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова Российской академии наук», главный научный сотрудник, заведующий отделом популяционной генетики, заведующий лабораторией популяционной генетики

Зеленина Дарья Александровна, кандидат биологических наук, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии», ведущий научный сотрудник отдела молекулярной генетики

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова» в своем положительном отзыве, подписанном Федяниным Андреем Анатольевичем, доктором физико-математических наук, проректором, указала, что диссертационная работа А.А. Гандлина соответствует требованиям пунктов 9-10 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а соискатель Гандлин

Александр Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.12 – Зоология.

Соискатель имеет 3 опубликованные работы, в том числе по теме диссертации опубликовано 3 работы, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 3 работы. Общий объем публикаций по теме диссертации 3,5 печатных листов. Участие автора в основных публикациях по теме диссертации пропорционально числу соавторов. Работы по теме диссертации:

Gandlin A.A., Mustafayev N.D., Yakimov A.V., Levin B.A. Updating the geographical range of Terek barbel *Barbus ciscaucasicus* Kessler, 1877 (Cyprinidae) using the cytochrome *b* molecular marker // *Inland Water Biology*. 2017. V. 10. No. 1. P. 115–119. – DOI 10.1134/S1995082917010072.

Levin B.A., Gandlin A.A., Simonov E.S., Levina M.A., Barmintseva A.E., Japoshvili B., Mugue N.S., Mumladze L., Mustafayev N.J., Pashkov A.N., Roubenyan H.R., Shapovalov M.I., Doadrio I. Phylogeny, phylogeography and hybridization of Caucasian barbels of the genus *Barbus* (Actinopterygii, Cyprinidae) // *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 2019. V. 135. P. 31–44. – DOI 10.1016/j.ympev.2019.02.025.

Gandlin A.A., Japoshvili B., Eritashvili G., Mustafayev N.J., Roubenyan H. R., Levin B.A. Phylogeography of the Kura barbel *Barbus cyri* De Filippi as inferred from mtDNA data // *Inland Water Biology*. 2022. V. 15. No. 1. P. 11–22. – DOI 10.1134/S1995082922010047.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

Положительные отзывы без замечаний прислали: Интересова Е.А., д.б.н., научный сотрудник лаборатории зоомониторинга ФГБУН «Институт систематики и экологии животных Сибирского отделения Российской академии наук»; Титов С.В., д.б.н., декан факультета физико-математических и естественных наук, профессор кафедры «Зоология и экология» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», Ермаков О.А., к.б.н., доцент кафедры «Зоология и экология» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет».

Положительные отзывы с замечаниями прислали: Болотов И.Н., д.б.н., член-корреспондент РАН, директор ФГБУН «Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики им. Академика Н.П. Лаверова Уральского отделения Российской академии наук», Беспалая Ю.В., к.б.н., директор Института биогеографии и генетических ресурсов ФГБУН «Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики им. Академика Н.П. Лаверова Уральского отделения Российской академии наук»; Васильева Е.Д., д.б.н., ведущий научный сотрудник, зав. сектором ихтиологии Зоологического музея Биологического ф-та Московского гос. университета им. МВ Ломоносова;

Основные вопросы и замечания, содержащиеся в отзывах на автореферат: в отзыве Болотова И.Н. и Беспалой Ю.В. упомянуто, что анализ главных компонент (РСА) наиболее результативен, в случае если большая часть дисперсии приходится на первые две оси (РСА 1 и РСА 2) и составляет более 50%. В отзыве Васильевой Е.Д. указано, что при обсуждении полученных новых данных по распространению видов и генетической дивергенции изученных популяций отсутствует анализ сведений по палеогеографии региона, несомненно, позволяющий сделать более обоснованные выводы. В частности, для анализа филогеографии усачей водоемов Крымского полуострова рецензент может порекомендовать публикацию по пескарям Крыма – рыбам экологически достаточно близким к усачам, у которых также была выявлена существенная генетическая дивергенция популяции из Черной речки. Также Васильева Е.Д. отмечает, что проведенный диссертантом многомерный анализ морфометрических признаков усачей водоемов Крыма (Глава 6) мало перспективен, как для оценки генетической дивергенции «популяций», так и для систематических или филогенетических выводов. Автор оперирует полигенно наследуемыми признаками у полиплоидных по происхождению видов, которые при этом еще и связаны определенными корреляционными отношениями и подвержены размерно-возрастной (возможно, и половой) и экологической

изменчивости. В этой связи воспроизводимость результатов многомерного анализа при использовании разных групп особей мало вероятна, а объективность их трактовки сомнительна. В то же время вызывает удивление отсутствие сравнения по диагностическим признакам усачей Черной речки и *B. oligolepis*, близкородственных по данным *cytb*. Кроме того, Васильева Е.Д. обращает внимание на то, что в главе 5 автореферата неоднократно ошибочно упоминается «аллель 24», который на самом деле является аллелем 12, частота которого, указанная в центре круга на рис. 9, равна 24.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетенцией, достижениями, наличием публикаций в соответствующей сфере исследований и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании большого объема генетических данных **впервые** проведено подробное исследование филогении и филогеографии усачей рода *Barbus* Кавказа и сопредельных регионов. Получены 982 последовательности мтДНК для контрольного региона, фрагментов генов COI и *cytb* мтДНК от особей каждого вида крымско-кавказских усачей с широким охватом их ареалов и близкородственных им видов из Турции, рассмотрены генетические отношения усачей рода *Barbus* Кавказа и сопредельных регионов по маркеру ядерной ДНК (всего 382 последовательности аллелей яДНК).

В работе **установлена** филогенетическая организация рода *Barbus*, состоящая из двух разноразмерных клад – Западноевропейской (два вида из Западной Европы) и Центрально-Восточноевропейской (27 видов). Последняя состоит из двух субклад – Балканской и Понто-Каспийской. Ядро Понто-Каспийской субклады составляют виды усачей Кавказа и Крыма. **Выявлено,** что кавказско-крымские усачи являются полифилетической группой и подразделяются на три подгруппы: Черноморскую (*B. tauricus* и *B. rionicus*), Каспийскую (*B. cyri* и *B. goktschaicus*) и Северокавказскую (*B. ciscaucasicus* и *B. kubanicus*). **Установлено,** что в Черноморской подгруппе

два вида усачей демонстрируют разные паттерны географического распространения и генетической структуры популяций: крымский усач *B. tauricus* из рек Крыма отличается высоким генетическим разнообразием и близок к географически удаленным друг от друга конспецифическим популяциям (Болгария, Турция, реки Краснодарского края). На генетическую структуру Черноморской подгруппы усачей оказали влияние внутрибассейновые миграции и колонизация притоков Чёрного моря во время пресноводных фаз Черноморской котловины.

Впервые обнаружена межвидовая гибридизация среди усачей на территории Кавказа – между крымским *B. tauricus* и кубанским *B. kubanicus* усачами в притоках Кубани. **Доказано**, что впервые обнаруженная в Кубани популяция *B. tauricus* генетически ближе не к географически близко расположенным конспецифическим популяциям с восточного побережья Чёрного моря или Крыма, а к популяциям из Турции и Болгарии.

Установлено, что генетические различия между куриным *B. syri* и севанским *B. goktschaicus* усачами находятся на уровне внутри- и межпопуляционного полиморфизма. **Выявлена** сложная генетическая структура популяций куриного усача *B. syri*, слабо отражающая современную гидрографическую сеть и свидетельствующая о неоднократных вторичных контактах в сочетании с периодической изоляцией отдельных популяций (бассейны Ленкорани, Севана, Нижней Куры, южного побережья Каспия). **Впервые** терский усач *B. ciscaucasicus* **обнаружен** в бессточном бассейне р. Пирсагат в Азербайджане, что существенно расширяет ареал этого вида к югу примерно на 110 км.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что полученные результаты важны для понимания эволюции рыб Черноморского и Каспийского бассейнов, а также истории их расселения. Сведения о филогении рода *Barbus* s. str. с использованием материала из регионов, слабо представленных в прошлых исследованиях, важны для понимания таксономии, гибридизации и специфики расселения рыб данного рода. Новые

сведения позволили уточнить границы ареалов кавказских усачей рода *Barbus*.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики состоит в том, что обнаружение межвидовой гибридизации играет важную роль для планирования мероприятий по сохранению участвующих в гибридизации видов. Полученные нуклеотидные последовательности могут быть использованы в дальнейшем для идентификации видов с помощью, например, ДНК-баркодовых последовательностей COI мтДНК, включая анализ природной ДНК (environmental DNA), в целях инвентаризации биоразнообразия на территориях Крыма и Кавказа, проведения и планирования природоохранных мероприятий.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что в работе использованы стандартные методы молекулярно-генетических и морфологических исследований, а также подходы к анализу полученных данных. Помимо этого, также использован предложенный автором метод моделирования родительских аллелей гетерозигот на основе референсных аллелей с обсуждением его достоинств и ограничений. Исследован большой объем материала: 799 особей усачей рода *Barbus* из 183 точек сбора материала.

Личный вклад соискателя состоит в сборе материала, выделении ДНК, постановке ПЦР, проведении электрофореза ПЦР-продуктов и их секвенировании, редактировании и выравнивании полученных при секвенировании последовательностей, осуществлении их анализа. Также автор обобщил полученные результаты, представил их в текстовой и графической форме, сформулировал выводы.

В ходе защиты диссертации не были высказаны критические замечания. На заседании 04.04.2023 г. диссертационный совет принял решение: за развитие современных представлений о филогении и генетических отношениях усачей рода *Barbus*, генетическом разнообразии

внутри видов, восстановление возможных путей миграции и выявление генетических связей между популяциями усачей присудить Гандлину А.А. учёную степень кандидата биологических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 9 докторов наук по специальности 1.5.12 – зоология, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, проголосовали: за – 17, против – 1, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель
диссертационного совета И.б.н

Ученый секретарь
диссертационного совета И.б.н

04 апреля 2023 г.



 Комов Виктор Трофимович

 Корнева Людмила Генриховна