

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.213.02

на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова Российской академии наук» по диссертации Водясовой Екатерины Александровны на соискание ученой степени кандидата биологических наук.

аттестационное дело №

Решение диссертационного совета от 19 мая 2021 года № 6

О присуждении Водясовой Екатерине Александровне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата биологических наук

Диссертация «Внутривидовая дифференциация и филогеография европейского анчоуса (*Engraulis encrasicolus*)» по специальности 03.02.06 – ихтиология принята к защите 10 февраля 2021 г., протокол № 3 диссертационным советом Д 002.213.02 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова Российской академии наук», адрес: 119071, Москва, Ленинский пр., д. 33, утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 105/нк от 11.04.2012 г.

Соискатель Водясова Екатерина Александровна 1985 года рождения.

В 2007 году соискатель окончила Севастопольский национальный технический университет по специальности «Физика» с присуждением квалификации магистр физики, биофизики.

Работает в должности младшего научного сотрудника лаборатории биоразнообразия и функциональной геномики Мирового океана Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского Российской академии наук».

Диссертация выполнена в лаборатории биоразнообразия и функциональной геномики Мирового океана Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского Российской академии наук».

Научный руководитель – Абрамсон Наталья Иосифовна, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, заведующая отделением молекулярной систематики лаборатории териологии Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Зоологический институт Российской академии наук».

Официальные оппоненты: Васильева Екатерина Денисовна, доктор биологических наук, доцент, заведующая сектором ихтиологии Зоологического музея Биологического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова» и Махров Александр Анатольевич, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории экологии водных сообществ и инвазий Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова Российской академии наук» дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Керченский государственный морской технологический университет» (г. Керчь) в своем положительном отзыве на диссертацию Е.А. Водясовой, составленном заведующим кафедрой водных биоресурсов и марикультуры кандидатом биологических наук Кулишом Андреем

Викторовичем, заслушанном и одобренном на заседании кафедры водных биоресурсов и марикультуры и заверенном ректором, кандидатом технических наук, профессором Масютиным Евгением Петровичем, отметила несомненную научную новизну, фундаментальное и практическое значение представленной к защите диссертационной работы и ее соответствие требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям Положением о присуждении ученых степеней, принятых Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г. Вместе с тем, в отзыве сделан ряд замечаний в отношении рассматриваемой диссертации:

«Существенных замечаний по материалу, изложенному в диссертационной работе нет. При общей положительной оценке диссертационной работы, тем не менее, считаем важным отметить следующую рекомендацию: 1. В задаче 2 (С.8) указано «Проанализировать морфологическую изменчивость азовского и черноморского анчоусов в контексте гидрологических условий их нереста». В разделе диссертационной работы, отражающем выполнение указанной задачи (подраздел 3.1.1 главы «Результаты» (С. 55-68) проанализированы данные только по морфометрии отоликов. Было бы целесообразно привести данные сравнительного анализа основных морфологических показателей, в том числе используемых для выделения подвидов, для особей анчоуса азовской и черноморской морф, выделяемых автором. Указанное предложение имеет дискуссионный характер и не снижает научной и практической значимости разработанных в диссертации положений, выводов и рекомендаций».

Соискатель имеет 19 опубликованных работ, из которых по теме диссертации опубликовано 19 работ, из них 6 статей в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК, 13 статей опубликованы в сборниках материалов международных и всероссийских конференций. Общий объем публикаций по диссертации 4,8 печатных листов, авторский вклад составляет не менее 70%.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Небесихина Н.А., Барминцева А.Е., Тимошкина Н.Н., Водясова Е.А. Микросателлитная изменчивость европейского анчоуса *Engraulis encrasicolus* Linnaeus, 1758 // Водные биоресурсы и среда обитания. 2019. Т. 2, № 4. С. 73-84.
2. Vodiasova E. A., Abramson N. I. Genetic Variability of Anchovy in the Azov-Black Sea Basin // Russian Journal of Genetics. 2017.Vol. 53, iss. 6. P. 680-687. <https://doi.org/10.1134/S1022795417060138> (Водясова Е.А., Абрамсон Н.И. Генетическая изменчивость анчоуса в АзовоЧерноморском бассейне // Генетика. 2017. Т. 53, № 6. С. 696-704. <https://doi.org/10.7868/S0016675817060133>).
3. Vodiasova E. A., Soldatov A. A. Identification of Subspecies of European Anchovy *Engraulis Encrasicolus* (Engraulidae) in the Wintering Aggregations Based on Morphological Parameters of Otoliths // Journal of Ichthyology. 2017. Vol. 57, iss. 4. P. 553559. <https://doi.org/10.1134/S0032945217040191> (Водясова Е. А., Солдатов А. А. Идентификация подвидов европейского анчоуса *Engraulis encrasicolus* (Engraulidae) в зимовальных скоплениях на основе морфологических параметров отолита // Вопросы ихтиологии. 2017. Т. 57, № 4. С. 408-414. <https://doi.org/10.7868/S0042875217040233>).
4. Водясова Е. А. Значения индекса отоликов у разновозрастных групп анчоуса *Engraulis encrasicolus* у берегов Крыма // Доповіді Національної академії наук України. 2013. № 2. С. 133-137.

5. Водясова Е. А. Новый морфологический критерий для анализа неоднородных скоплений хамсы // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія Біологія. 2013. Вип. 3 (56). С. 38-42.

6. Водясова Е. А. Оценка величины погрешности при расчете индекса сагиттальных отолитов *Engraulis encrasicolus* // Біологічні системи. 2012. Т.4, вип. 4. С. 494-497.

На автореферат было прислано 11 отзывов, все отзывы положительные, из них 6 без замечаний и 5 с вопросами, замечаниями и предложениями.

Отзывы на автореферат без замечаний прислали:

1. Елена Евгеньевна Прохорова кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры зоологии факультета биологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена»;

2. Розанов Алексей Сергеевич кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, заведующий сектором генетики промышленных микроорганизмов Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук»;

3. Семенова Серафима Константиновна кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории организации генома Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт биологии гена Российской Академии Наук»;

4. Солдатов Александр Александрович доктор биологических наук, профессор главный научный сотрудник, руководитель отдела физиологии животных и биохимии Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского Российской академии наук»;

5. Старунов Виктор Вячеславович кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории эволюционной морфологии Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Зоологический институт Российской Академии наук».

6. Чесалин Михаил Валерьевич кандидат биологических наук, старший научный сотрудник отдела физиологии животных и биохимии Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского Российской академии наук».

Отзывы с замечаниями прислали:

1. Блинов Александр Геннадьевич кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник сектора Молекулярно-генетических механизмов регенерации Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук»: «Основным недостатком работы можно назвать использование гена *cutb* для разрешения филогенетических взаимоотношений на уровне ниже вида. Данный маркер эволюционирует сравнительно медленно, что не позволяет наблюдать достоверные различия в близкородственных популяциях.

Однако, использование микросателлитов компенсирует это. В автореферате присутствуют небольшие недочеты. Так в таблице 4 и на рисунке 5 указываются семь локусов, однако со страницы 16 и далее говорится о восьми. В таблице 3 количество

номеров в GenBank не соответствует количеству гаплотипов. Поэтому непонятно, опубликованы ли все варианты последовательностей гена *cytb* или нет. На странице 3 в одном случае отсутствует курсив в написании названия вида *E. encrasicolus*. Однако, все высказанные замечания никак не умаляют научного значения данной работы»;

2. Дмитриева Евгения Вениаминовна кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, руководитель отдела экологической паразитологии Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского Российской академии наук», Корнийчук Юлия Михайловна кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник отдела экологической паразитологии Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского Российской академии наук» и Юрахно Виолетта Михайловна кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник отдела экологической паразитологии Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского Российской академии наук»: «- в разделе «Научная новизна» хотелось бы видеть не только перечень проведенных аналитических процедур («...впервые проведен анализ...», «...проанализировано влияние условий среды обитания...», «проведен комплексный анализ дифференциации...»), но и их результаты; - несколько смазывают впечатление от хорошей работы встречающиеся по ее тексту опечатки, орфографические и синтаксические ошибки, - в таблице 1 «Число проб, морфология» - это количество экземпляров рыб или количество отолитов? Не расшифрована аббревиатура STR»;

3. Довгаль Игорь Васильевич доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник, руководитель лаборатории проблем идентификации вида Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского Российской академии наук»: «Однако, остаётся неясным, сколько популяций анчоуса по мнению Екатерины Александровны обитает в Азово-Черноморском регионе, так как с одной стороны речь идет об отсутствии изоляции, а с другой в тексте автореферата на с. 27 упоминаются популяции (во множественном числе) из Азовского моря и северо-западной части Черного моря и из остальной части Черного моря»;

4. Куцын Дмитрий Николаевич, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник отдела ихтиологии Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского Российской академии наук»: «1. Чем руководствовалась Автор при выборе генетических маркеров? 2. Почему для генетических исследований отбирались особи  $SL > 6$  см? 3. По всей видимости, на рис. 1 указана доля единицы, а не %. 4. Как измеряли угол отолита? 5. Что такое «классифицирующие уравнения», и как они интерпретируются? Что понимается под «весом» Sazov и Sblac? 6. Желательно придерживаться одного названия для объекта, либо «хамса», либо «анчоус». 7. Почему исключается возможность проникновения анчоуса в Каспийское море 100-130 тыс. лет назад, когда существовал водообмен по

Маньч-Чограйской низменности? Отсутствие анчоуса в современном Каспии не исключает этого и может объясняться распреснением».

5. Мюге Николай Сергеевич, кандидат биологических наук, начальник отдела молекулярной генетики Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский институт рыбного хозяйства и океанографии»: «При анализе структуры вида на всем ареале автор делает заключение о клинальном характере встречаемости гаплотипов гаплогрупп А и В и приуроченности их к определенной температуре и солености. Распределение гаплогрупп А и В и почти полное отсутствие гаплогруппы в азово-черноморском бассейне Е. А. Водясова связывает с предполагаемым отбором против гаплогруппы при низкой солености, а также возможным воздействием различий в температуре. Хотя естественный отбор на уровне митогеномов в литературе известен, однако данной гипотезой трудно объяснить существующее симметричное распределение гаплогрупп по обе стороны экватора. Устойчивое и симметричное клинальное распределение должно быть поддержано балансирующим отбором, основанном на различии в аминокислотных последовательностях нескольких белков, кодирующихся только митохондриальным геномом. Трудно представить, чтобы такие факторы как соленость и температура привели бы к одинаковым распределениям гаплогрупп как для африканского, так и для североевропейского побережья Атлантики. Поэтому я бы на месте автора был бы более осторожен в формировании гипотез о действии отбора исключительно по митохондриальному гаплотипу, тем более у автора не было возможности самой исследовать выборки анчоуса с гаплогруппой В. Также следует отметить, что автор, решая фундаментальные задачи по генетической структуре вида, в автореферате не дает рекомендаций по эксплуатации данного запаса и механизмах регулирования промысла. Термин «единица запаса», часто заменяющая в рыбохозяйственной науке термин «популяция», в автореферате вообще не упоминается. В то же время автор осознает, что полученные в ходе ее диссертационной диссертации результаты будут востребованы при планировании и регулировании промысла этого важнейшего промыслового вида. В качестве пожелания диссертанту, можно предложить сформулировать результаты исследования с целью дать рекомендации по промыслу хамсы в Азовском и Черноморском бассейнах».

Диссертационный совет отмечает, что Е.А. Водясовой проведено исследование внутривидовой изменчивости европейского анчоуса *Engraulis encrasicolus*, изучена генетическая дифференциация двух подвидов в Азово-Черноморском бассейне, дана характеристика филогенетических отношений вида. Работа существенно расширила наши представления о влиянии различных гидрологических условий на географическое распределение филогенетических линий.

Важным преимуществом диссертационной работы Е.А. Водясовой является комплексность: использование морфологических и молекулярно-генетических методов, сопоставление климатических флуктуаций с изменчивостью митохондриальной ДНК. Для оценки обоснованности дифференциации *Engraulis encrasicolus ponticus* Aleksandrov (черноморский анчоус) и *Engraulis encrasicolus maeoticus* Puzanov (азовский анчоус) соискателем впервые использованы молекулярно-генетические подходы на основе изменчивости митохондриального гена *cytb* и микросателлитных локусов. Предлагается рассматривать азовского и черноморского анчоуса как экологические морфы, а не подвиды. Водясовой Е.А. был разработан новый

морфологический критерий для идентификации азовского и черноморского анчоуса в Азово-Черноморском бассейне. Проанализировано влияние температуры и солености на географическое распределение двух филогрупп. Предложена модель исторического расселения европейского анчоуса в Азово-Черноморском бассейне.

Использование общепринятых в фаунистическом анализе методов, подробное описание всех этапов работы делает её верифицируемой. Полученные выводы соответствуют поставленным задачам, обоснованы и логично вытекают из общего содержания работы. Работа Водясовой Е.А. имеет фундаментальный характер. Теоретическое значение работы заключается в выявлении связи климатических флуктуаций и изменчивости митохондриальной ДНК и влияния условий среды обитания на расселение двух филогенетических линий европейского анчоуса. Эти результаты могут быть использованы для анализа схожих по биологии морских пелагических рыб. Показано, что такие морфологические характеристики, как параметры отолитов, широко используемые в систематике ныне живущих и ископаемых рыб, существенно зависят от условий среды обитания: климатических факторов, кормовой базы и др. Наблюдаемые различия в строении отолитов могут быть примером влияния внешних факторов на морфологическую изменчивость в рамках одного вида. На основе данных по генетическим маркерам (сytb и микросателлитные локусы) показано, что характерные для многих массовых пелагических рыб активные миграции и отсутствие изоляции, являются причиной генетической однородности их популяций.

Полученные в работе результаты имеют не только фундаментальное, но и существенное прикладное значение. Разработанный морфологический критерий (угол отолита), может быть использован в рыболовном промысле для определения азовской и черноморской морф анчоуса, что необходимо для контроля и рационального использования биологических ресурсов. Также полученные данные могут быть использованы при подготовке курсов по экологии, гидробиологии, биогеографии и ихтиологии для специалистов естественно-научного профиля.

Соискатель непосредственно участвовал в сборе материала, проведении анализа и интерпретации полученных результатов, написании статей по теме исследования. Анализ генетической дифференциации европейского анчоуса проведен с привлечением наиболее авторитетных литературных источников, а также с использованием методов статистической обработки данных и ГИС-моделирования.

Выбор оппонентов и ведущей организации обусловлен высокой профессиональной квалификацией последних и наличием публикаций по тематике, близкой к кругу исследований соискателя в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК, за последние пять лет.

Работа Е.А. Водясовой представляет собой законченное высококачественное исследование по ихтиологии. Диссертация охватывает основные аспекты поставленной научной проблемы и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием основной идейной линии, концептуальности и взаимосвязи выводов.

Диссертация соответствует требованиям, выдвигаемым для диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук Положением о присуждении ученых степеней,

утвержденном постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г.

На заседании 19 мая 2021 г. диссертационный совет принял решение присудить Водясовой Екатерине Александровне ученую степень кандидата биологических наук по специальности 03.02.06 – «ихтиология».

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, присутствовавших на заседании, из них 6 докторов наук по специальности защищаемой диссертации «ихтиология» – 03.02.06 из 26 человек, входящих в утвержденный состав совета, проголосовали: «за» присуждение учёной степени – 19 человек, «против» присуждения учёной степени – нет, недействительных бюллетеней нет.

Председатель диссертационного совета  
академик РАН

Павлов Дмитрий Сергеевич

Ученый секретарь диссертационного совета  
кандидат биологических наук

Кацман Елена Александровна

19 мая 2021 г.