

**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 ДОКТОРА НАУК**

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 18 октября 2022 г. № 9

О присуждении Ануфриевой Елене Валерьевне, гражданке РФ, ученой степени доктора биологических наук.

Диссертация «Разнообразие и роль животных в структуре, функционировании и динамике экосистем гиперсоленых вод» по специальности 1.5.16 – Гидробиология принята к защите 4 апреля 2022 г. (протокол заседания № 3) 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 Ануфриева Елена Валерьевна, 28 июня 1989 года рождения. Диссертацию на соискание ученой степени кандидата биологических наук «Ракообразные гиперсоленых водоемов Крыма: фауна, экология, распространение» защитила в 2014 году в диссертационном совете, созданном на базе Института биологии южных морей им. А.О. Ковалевского (в настоящее время Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр «Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского РАН»).

Работает ведущим научным сотрудником, руководителем лаборатории экстремальных экосистем в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Федеральном исследовательском центре «Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского РАН», Минобрнауки РФ.

Диссертация выполнена в лаборатории экстремальных экосистем Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского РАН», Минобрнауки РФ.

**Официальные оппоненты:**

Тимофеев Максим Анатольевич, доктор биологических наук, директор Научно-исследовательского института биологии ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет», заведующий лабораторией «Стресс-физиологии и перспективных биотехнологий», профессор кафедры гидробиологии и зоологии беспозвоночных биолого-почвенного факультета Иркутского государственного университета,

Зинченко Татьяна Дмитриевна, доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник, и.о. заведующего лабораторией экологии малых рек Института экологии Волжского бассейна Российской академии наук – филиала Федерального государственного бюджетного учреждения науки Самарского федерального исследовательского центра Российской академии наук,

Курашов Евгений Александрович, доктор биологических наук, профессор, ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией гидробиологии Института озераведения Российской академии наук – обособленного структурного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук», дали положительные отзывы на диссертацию.

**Ведущая организация** Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Зоологический институт Российской академии наук, г.

Санкт-Петербург, в своем положительном отзыве, подписанном Орловой Мариной Ивановной, доктором биологических наук, ведущим научным сотрудником лаборатории пресноводной и экспериментальной гидробиологии и Литвинчук Ларисой Фёдоровной, кандидатом биологических наук, старшим научным сотрудником лаборатории пресноводной и экспериментальной гидробиологии, указала, что диссертация в полной мере соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям (пп. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г.), а ее автор Елена Валерьевна Ануфриева заслуживает присуждения ученой степени доктора биологических наук по специальности 1.5.16 (03.02.10) – гидробиология.

Соискатель имеет 89 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 85 работ, включая 62 статьи в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК. Объем работ по теме диссертации, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, составляет 47,6 печатных листа. Участие автора в основных публикациях по теме диссертации пропорционально числу соавторов. Наиболее значительные работы по теме диссертации:

Anufriieva E., Kolesnikova E., Revkova T., Latushkin A., Shadrin N. Human-induced sharp salinity changes in the world's largest hypersaline lagoon Bay Sivash (Crimea) and their effects on the ecosystem // *Water*. 2022. Vol. 14, iss. 3. Article no. 403 (17 p.).

Anufriieva E., Kolesnikova E., Revkova T., Shadrin N. Spatio-temporal variability of zooplankton and zoobenthos as the elements of integrated zoocenosis in a marine lake (Crimea, Black Sea): What is a general pattern? // *Journal of Sea Research*. 2022. Vol. 185. Article no 102231 (11 p.).

Anufriieva E., Shadrin N. The long-term changes in plankton composition: Is Bay Sivash transforming back into one of the world's largest habitats of *Artemia*

sp. (Crustacea, Anostraca)? // Aquaculture Research. 2020. Vol. 51, iss. 1. P. 341-350.

**На диссертацию и автореферат поступили отзывы:** положительные без замечаний прислали: д.б.н. И.А. Барышев, Институт биологии – обособленное подразделение ФГБУН ФИЦ «Карельский научный центр Российской академии наук»; д.б.н., академик РАН В.В. Богатов, ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН; д.б.н., чл.-кор. РАН М.И. Гладышев, Институт биофизики СО РАН – обособленное подразделение ФГБУН ФИЦ «Красноярский научный центр» СО РАН; д.б.н. И. Островский, Израильский Океанографический и Лимнологический Институт; к.б.н. Т.С. Ершова и д.б.н. И.В. Волкова, ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет»; д.б.н. А.П. Новоселов, Институт комплексных исследований Арктики – структурное подразделение ФГБУН ФИЦКИА УрО РАН; д.б.н. Е.И. Зуйкова, ФГБУН Институт систематики и экологии животных СО РАН; д.б.н. Т.М. Брагина, Центр водных биоресурсов Азово-Черноморского филиала ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии»; д.б.н. Н.Н. Марфенин, ФГБОУ ВО Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова; д.б.н., чл.-кор. РАН В.Д. Богданов и Л.Н. Степанов, ФГБУН Институт экологии растений и животных УрО РАН; к.б.н. В.П. Беляков, ФГБОУ ВО «Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена»; к.б.н. Е.Г. Бойко, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья;

**Положительные отзывы с замечаниями** прислали: д.б.н. Т.Н. Яценко-Степанова и к.м.н. А.О. Плотников, Институт клеточного и внутриклеточного симбиоза УрО РАН – обособленное структурное подразделение ФГБУН Оренбургского федерального исследовательского центра УрО РАН; д.ф.-м.н. М.П. Евстигнеев, ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»; д.б.н. Е.А. Зилов, Научно-исследовательский институт биологии ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет»;

д.б.н. И.Ю. Фенева, Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН; д.б.н. Р.Р. Борисов, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии»; д.б.н. Н.В. Максимович, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»; д.б.н. Э.Н. Елаев, ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет им. Д. Базарова».

Основные замечания, содержащиеся в отзывах на автореферат: отзыв Р.Р. Борисова, замечания – отсутствует четко сформулированное определение термина «гиперсоленые воды», было бы любопытно увидеть анализ, насколько особенность водоемов с высокой соленостью формировать очень высокие показатели первичной продукции является уникальной для данного типа водоемов и имеются ли схожие тенденции в водоемах других типов; отзыв Е.А. Зилова, замечания – пункт 7 новизны заслуживает отдельной иллюстрации и доказательного материала, «Нередко в водоёмах при высочайшей солёности вся трофическая цепочка состоит практически из одних гетеротрофных архей и вирусов, вызывающих их лизис (Воробьева, 2007)» спорным здесь представляется употребление «трофическая цепочка» к системе бактерии-вирусы, поскольку трофической связью это не является, в главе «Одноклеточные гетеротрофы в экосистемах гиперсолёных вод» идёт речь об одноклеточных эукариотах, а в последующих главах – уже о «животных», под которыми понимаются только многоклеточные животные и это кажется сомнительным; Н.В. Максимович, замечание – известно, что минерализация вод континентальных водоемов меняется не только по солености, но и по составу солей (рапический фактор), однако, на эту характеристику биотопов изученных водоемов автор в явном виде внимания не обращает; И.Ю. Фенева, замечание – большое внимание уделено анализу материалов, опубликованных в литературе, это является достоинством и в тоже время недостатком работы, так как недостаточно четко выделены оригинальные данные, полученные самим автором, в результате диссертация написана в жанре книги, но это замечание скорее относится к форме

изложения, чем к сути работы; Т.Н. Яценко-Степанова и А.О. Плотников, замечания – в автореферате, в частности на с. 13 встречается термин «эубактерии», однако этот термин, который ранее употреблялся в паре с термином «архебактерии», является устаревшим, в настоящее время в соответствии с общепринятой таксономией прокариот известны два домена «Бактерии» и «Археи», представители которых обозначаются соответствующими одноименными терминами, которых следует придерживаться, на с. 13 автореферата указаны «два рода гетеротрофных бактерий (*Holobacterium* и *Halococcus*)», однако в соответствии с современной систематикой прокариот эти роды относятся к археям, а не бактериям; М.П. Евстигнеев, замечание – можно в чем-то покритиковать работу, идеальных работ не бывает, указать на небольшие недочеты и опечатки; Э.Н. Елаев, пожелание – цель исследования намного лучше выглядела бы как выявление закономерностей ..., а не «дать интегральную оценку ...».

**Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается** тем, что оппоненты являются ведущими российскими учеными в области исследований различных водных экосистем и их фауны, при этом имеют многочисленные научные труды в данной области, в том числе в рецензируемых научных изданиях. Зоологический институт РАН – одно из наиболее авторитетных научных учреждений России, исследующих экосистемы морей и внутренних вод России и мира.

**Диссертационный совет отмечает, что выполненный соискателем анализ собственных данных и глобальный обзор литературы позволил впервые** представить обобщенную характеристику экосистем гиперсоленых вод планеты, их видового богатства, особенностей функционирования и значения животных в этих экосистемах. Впервые количественно **определены** зависимости таксономического богатства свободноживущих и паразитических животных от солености на различных пространственных масштабах. **Показано**, что верхний предел галотолерантности вида не

является константой, а зависит от концентрации пищевых объектов и содержания осмолитов в их биомассе. **Установлено**, что в диапазоне минерализации от 35 до 120 г/л видовое богатство сообщества определяют, прежде всего, биотические отношения, а не соленость, как при более высоких ее значениях. **Показано**, что пресс хищников может сужать диапазон солености, при которой виды жертв существуют в природе. Впервые **изучена** многолетняя динамика экосистем гиперсоленых озер Крыма и залива Сиваш, отклики их сообществ на изменение солености вследствие вариаций климата и антропогенной деятельности. **Выявлено**, что при увеличении солености выше 50 г/л из экосистемы исчезают крупноразмерные виды, а большая часть бентосных животных переходит к планктонному образу жизни. **Доказано**, что животные могут изменять физико-химические и геохимические параметры среды. В частности, **установлено**, что вселение жаброногого рачка *Artemia* в высокогорное гиперсоленое озеро в Тибете привело к существенной перестройке его экосистемы: в два раза увеличилась прозрачность воды, изменилась стратификация водной толщи, концентрация ряда элементов и характер донных отложений, уменьшилась численность микроводорослей, изменился их видовой состав. **Установлено**, что повышение солености ведет к уменьшению видового богатства животных, их среднего размера и длины трофических цепей. С использованием балансово-энергетического подхода **объяснен** механизм этих трансформаций. Впервые **рассмотрены** перспективы развития аквакультуры в гиперсоленых водоемах.

**Теоретическая значимость исследования обоснована** тем, что оно дает интегральное представление об общих закономерностях формирования структуры, функционирования и динамики уникальных экосистем гиперсоленых вод, а также механизмов, обеспечивающих высокий адаптационный потенциал обитающих в них животных. Полученные результаты важны для развития общих концепций гидробиологии, углубления понимания характера взаимодействия абиотических факторов и биотических отношений в экстремальной среде.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики состоит в том, что они могут быть использованы для прогноза изменения водных экосистем при климатических и антропогенных воздействиях, которые вызывают существенные колебания солености, а также совершенствования системы мониторинга. Полученные результаты будут содействовать развитию теории и практики сохранения природного биологического и ландшафтного разнообразия аридных и субаридных регионов. В частности, они уже были использованы при создании ООПТ регионального значения Республики Крым – заказник «Каламитский» и при написании Красной книги Республики Крым. Выявленные закономерности важны для создания научных основ многоцелевого рационального использования биологических ресурсов, развития аквакультуры гиперсоленых водоемов, а также разработки технологий использования рассолов, образующихся при опреснении морской воды, для аквакультуры.**

**Оценка достоверности результатов исследования** выявила, что в работе **использован** широкий спектр классических и оригинальных гидробиологических методов исследования, большой объем литературных и собственных данных, проанализированных с использованием статистических методов с оценкой уровня значимости. **Теоретические обоснования и выводы** получены на репрезентативном материале с применением адекватных логических построений. Сделанные обобщения и выводы не противоречат имеющимся в литературе, но дополняют и развивают их.

**Личный вклад соискателя состоит** в непосредственном участии во всех этапах исследований на гиперсоленых водоемах различных регионов. В ходе выполнения работы автор участвовала в определении целей и задач работы, в планировании и проведении экспедиционных и экспериментальных исследований, сборе проб, постановке экспериментов, обработке большей части (не менее 80%) собранных проб, статистической обработке данных, анализе и интерпретации полученных результатов. Соискателем лично



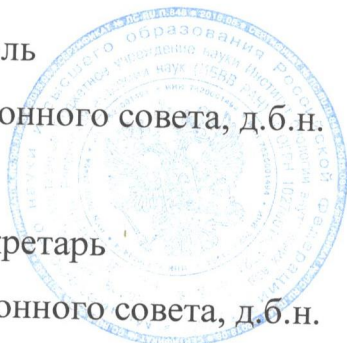
апробированы полученные данные, подготовлены публикации по теме диссертации и сделаны доклады на многих международных конференциях.

В ходе защиты диссертации не были высказаны критические замечания.

На заседании 18 октября 2022 года диссертационный совет принял решение: за разработку научной проблемы формирования структуры, функционирования и динамики уникальных экосистем гиперсоленых вод в условиях климатической вариабельности и антропогенного пресса присудить Ануфриевой Елене Валерьевне учёную степень доктора биологических наук по специальности 1.5.16 – гидробиология.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 7 докторов наук по профилю диссертации, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, проголосовали: за – 14, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель  
диссертационного совета, д.б.н.



В.Т. Комов

Ученый секретарь  
диссертационного совета, д.б.н.

Л.Г. Корнева

18 октября 2022 г.