

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу

Травиной Оксаны Викторовны

«Инвазионный вид *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771) на Европейском Севере: популяционная экология, филогеография и роль в биоценозах», представленную на соискание учёной степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.12 – «Зоология»

Актуальность темы исследования.

Актуальность выбранной темы не вызывает сомнений. Расселение чужеродных видов за пределы их естественных местообитаний может приводить к серьёзным экологическим и социально-экономическим последствиям. Так, при вселении в новые местообитания эти виды могут образовывать устойчивые популяции, изменяющие структуру и функционирование нативных экосистем.

Dreissena polymorpha (Pallas, 1771) является одним из самых агрессивных и активно расселяющихся видов во всем мире. Входит в перечень 100 самых опасных инвазионных видов, которые могут представлять наибольшую угрозу для экосистем России. В тоже время, несмотря на научный интерес к дрейссене, современное состояние популяций этого вида на северной границе ареала, остаются недостаточно изученными. В настоящее время нет данных об особенностях размножения и паразитофауне *D. polymorpha* на краю ареала. Кроме этого краевые популяции дрейссены остаются практически не охваченными молекулярно-генетическими исследованиями.

Новизна результатов исследования.

В ходе диссертационного исследования получены новые данные о современном состоянии и распространении *D. polymorpha* в бассейнах рек Шексна и Северная Двина. Впервые установлено, что сравнительно невысокая плотность поселений дрейссены в бассейне р. Северная Двина, обусловлена пониженным содержанием ионов SO_4^{2-} , Mg^{2+} , Ca^{2+} и низким уровнем pH.

Автором впервые проведено изучение особенностей размножения и гонадного цикла *D. polymorpha* в бассейне реки Северная Двина. Впервые выявлено инфицирование краевых популяций *D. polymorpha* трематодами *Phyllodistomum macrocotyle*. Впервые получены последовательности митохондриального гена *COI* для особей *D. polymorpha* из бассейнов рек Северной Двины и Шексны, в результате анализа которых обнаружен неизвестный ранее уникальный гаплотип. Изучено генетическое разнообразие популяций *D. polymorpha* в бассейнах рек Северная Двина и Шексна и подтверждена гипотеза о

вселении *D. polymorpha* в водотоки бассейна Северной Двины из бассейна реки Волга через Северо-Двинский канал.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

Положения, выносимые на защиту, можно считать доказанными в ходе проведённого диссертационного исследования. Не вызывает сомнений, что на распространение популяций *D. polymorpha* на границе ареала, оказывает существенное влияние содержание ионов и pH, что подтверждено статистическим анализом. На основании результатов о размерной структуре и гонадном цикле *D. polymorpha* из водотоков бассейна реки Северная Двина, автором подтверждено существование самовоспроизводящейся популяции этого вида. По результатам молекулярно-генетического анализа автором доказано вселение *D. polymorpha* в водотоки бассейна Северной Двины из бассейна реки Волга через Северо-Двинский канал. Выводы, полученные по результатам диссертационного исследования, соответствуют поставленной цели и задачам.

Ценность для науки и практики результатов работы.

Результаты исследования вносят вклад в понимание источников и путей расселения *D. polymorpha*, расширяют представления о факторах среды, ограничивающих распространение и размножение этого моллюска на краю ареала, а также о влиянии паразитов на численность и плотность его популяций. Результаты молекулярно-генетических исследований *D. polymorpha* могут быть использованы для проведения таксономических и филогенетических исследований дрейссениид. Полученные в ходе исследования данные могут быть использованы с целью контроля распространения инвазионных видов за пределы их естественных ареалов. Результаты работы могут быть применены в учебном процессе при подготовке лекционных и практических курсов, составлении учебных пособий по зоологии беспозвоночных и гидробиологии для студентов ВУЗов.

Объём, структура и содержание диссертации.

Диссертационная работа изложена на 125 страницах и содержит следующие разделы: «Список сокращений и условных обозначений», «Введение», 4 главы, «Заключение», «Выводы», «Список литературы», «Приложение».

Список литературы включает 86 отечественных и 136 зарубежных источников.

Все положения диссертации аргументированы достаточным количеством фактического материала (в основном тексте диссертационной работы приводятся 14 таблиц и 24 рисунка). Материалы диссертации отражены в 12 печатных работах, в том

числе 4 статьи в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК и индексируемых в международных наукометрических базах данных Web of Science (1) и Scopus (3). Основные результаты диссертационного исследования представлены на 6 научных конференциях различного уровня.

Во **введении** автором убедительно обоснована актуальность исследования, сформулированы цель и задачи работы, показана ее научная новизна, теоретическая и практическая значимость, определены положения, выносимые на защиту, представлены степень достоверности результатов, сведения об апробации работы, публикациях и личном вкладе автора, а также связи работы с научно-исследовательскими программами и темами.

Глава 1 представляет собой обзор работ по оценке влияния инвазионного вида *D. polymorpha* на пресноводные экосистемы, а также по изученности генетического разнообразия и путей расселения *D. polymorpha* в Европе и Северной Америке с указанием современного ареала обитания *D. polymorpha*.

Глава 2 включает краткую характеристику Архангельской и Вологодской областей с описанием их геологического строения, рельефа, ландшафтов, климатических условий и палеогеографии.

В Главе 3 раскрыты материалы и методы полевых исследований и камеральной обработки данных. Глава даёт представление об использовании автором современных методов исследований, включая молекулярно-генетические, и о проведённой автором большой полевой и камеральной работе.

В Главе 4 представлены результаты проведенных исследований и их обсуждение.

В подглаве 4.1. автором проанализированы особенности распространения и численность популяций *D. polymorpha* в водотоках бассейнов рек Северная Двина и Шексна в зависимости от различных факторов среды. Автором установлено, что концентрации SO_4^{2-} , Mg^{2+} , Ca^{2+} и уровень pH положительно коррелировали с плотностью дрейссены. Сравнительно невысокая плотность поселений дрейссены обусловлена пониженным содержанием этих элементов и уровнем pH в изученных водотоках, а также действием зональных факторов среды.

В подглаве 4.2. автором представлены результаты изучения размерной структуры и особенностей размножения популяций *D. polymorpha* в водотоках бассейна р. Северная Двина. Автором установлено, что размножение *D. polymorpha* в 2017-2018 гг. проходило в период с июня до конца августа при температуре воды выше 12°C, пик нереста наблюдался в июле. Велигеры дрейссены в планктоне отмечены в период с июня по август. В гонадном цикле *D. polymorpha* из бассейна реки Северная Двина автором

выделено 5 стадий развития гонад, которые соответствуют стадиям, описанным ранее Львовой с соавт. (1994). Полученные данные свидетельствуют о том, что *D. polymorpha* в бассейне р. Северная Двина воспроизводится самостоятельно.

Следующая подглава 4.3. посвящена изучению паразитофауны *D. polymorpha* в водотоках бассейна Белого моря. Впервые выявлено инфицирование *D. polymorpha* трематодами *Phyllodistomum macrocotyle* в реках Юрас и Исакогорка (бассейн р. Северная Двина). Выдвинуто предположение о том, что вселение *P. macrocotyle* в бассейн р. Северная Двина проходило через Северо-Двинский канал из бассейна р. Волга с рыбами-хозяевами.

Подглава 4.4. посвящена филогеографии и генетическому разнообразию *D. polymorpha* в водотоках бассейнах рек Шексна и Северная Двина. Автором проведён анализ медианной сети гаплотипов построенной по митохондриальному гену *COI*, который выявил наличие идентичных гаплотипов маркера *COI* в р. Шексна и р. Северная Двина, а также гаплотипа С в бассейне р. Северная Двина, характерного только для каспийского региона, что подтверждает один из указанных ранее путей вселения *D. polymorpha* в водотоки бассейна Северной Двины из бассейна р. Волга через Северо-Двинский канал.

К диссертационной работе практически нет замечаний. Хотелось бы остановиться на двух моментах.

1. Оксана Викторовна в своей работе показала, что вселенный вид моллюсков *D. polymorpha* заражен трематодой *Phyllodistomum macrocotyle* в реках бассейна Северной Двины. Справедливо предполагается, что вселение *P. macrocotyle* проходило через Северо-Двинский канал из бассейна р. Волга с рыбами-хозяевами. В связи с этим вопрос, есть ли у автора предположения объясняющие отсутствие заражения другими видами трематод?

2. Второе замечание следует рассматривать как пожелание. Автор в своем исследовании проанализировал полученные нуклеотидные последовательности *D. polymorpha* методом медианного связывания (построение медианной сети гаплотипов). На будущее я бы рекомендовал автору проанализировать полученные последовательности *D. polymorpha* с применением филогенетического анализа путем построения филогенетических деревьев.

Высказанные замечания не снижают общего положительного впечатления от работы. Диссертационная работа Травиной Оксаны Викторовны представляет собой масштабное исследование, выполненное автором самостоятельно на высоком научном уровне. Результаты исследования существенно расширяют наши представления о

современном состоянии и генетическом разнообразии популяций *D. polymorpha* на краю ареала.

Заключение.

Диссертационная работа Травиной Оксаны Викторовны «Инвазионный вид *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771) на Европейском Севере: популяционная экология, филогеография и роль в биоценозах» является законченной исследовательской работой, которая по своей актуальности, объёму выполненных исследований, практической значимости и новизне полностью соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, изложенным в пп. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утверждённого Постановлением правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г., а её автор Травина О.В. заслуживает присуждения учёной степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.12 – Зоология.

05 сентября 2023 г.

Иешко Евгений Павлович

профессор, доктор биологических наук, по специальности 1.5.17. – паразитология (03.02.11)

главный научный сотрудник лаборатории паразитологии животных и растений

Института биологии – обособленного подразделения

Федерального государственного бюджетного учреждения науки

Федерального исследовательского центра

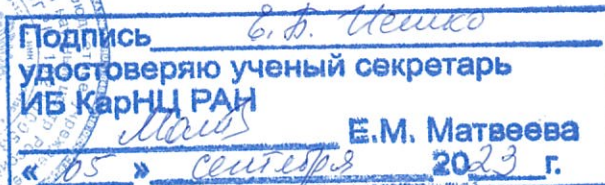
«Карельский научный центр Российской академии наук» (ИБ КарНЦ РАН)

ИБ КарНЦ РАН

186910 Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Пушкинская. д. 11

Тел. +7(911) 4100958

E-mail: ieshkoep@gmail.com



В диссертационный совет 24.1.034.01, при
Институте биологии внутренних вод им.
И. Д. Папанина РАН

Я, **Иешко Евгений Павлович**, даю согласие выступить официальным оппонентом по диссертации **Травиной Оксаны Викторовны** на тему **«Инвазионный вид *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771) на Европейском Севере: популяционная экология, филогеография и роль в биоценозах»**, представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.12 – зоология.

СВЕДЕНИЯ ОБ ОППОНЕНТЕ

1. ученая степень, ученое звание, отрасль науки и научная специальность по которой защищена диссертация: доктор биологических наук, профессор, биологические науки, паразитология.

2. место работы (полное наименование организации): Институт биологии – обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Карельский научный центр Российской академии наук».

3. Сокращенное наименование организации: ИБ КарНЦ РАН.

4. Почтовый адрес организации с указанием индекса: 185910, Россия, Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Пушкинская 11.

5. Адрес официального сайта в сети Интернет: <http://ib.krc.karelia.ru/>

6. Наименование структурного подразделения: лаборатория паразитологии животных и растений.

7. Должность: главный научный сотрудник.

8. Телефон с указанием кода города: +7(8142) 76-98-10

9. Адрес электронной почты: ieshkoe@gmail.com.

10. Список основных публикаций по профилю оппонируемой диссертации в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет (не более 15):

1. Зотин А.А., Иешко Е.П. Биоритмы роста пресноводной жемчужницы *Margaritifera margaritifera* (Bivalvia, Margaritiferidae). Популяция р. Сюскюяййоки (Карелия) // Онтогенез. 2018. Т. 49. №. 4. С. 233-241.

2. Zotin A.A., Murzina S.A., Ieshko E.P. Growth biorhythms in the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* (Bivalvia, Margaritiferidae). Livojoki river population (Karelia). // Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems. 2018. 419. 44. DOI: <https://doi.org/10.1051/kmae/2018033>.

3. Аникиева Л.В., Иешко Е.П., Соколов С.Г., Ильмаст Н.В. Валаамский сиг-глубоководная экоформа *Coregonus lavaretus* в Ладожском озере: морфологический и паразитологический аспекты исследования // Успехи современной биологии. 2020. Т. 140. №. 3. С. 306-312.

4. Zotin A.A., Murzina S.A., Filippova K.A. and Ieshko E.P. Growth parameters of the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* (Bivalvia, Margaritiferidae). Vuokinjoki river population (Karelia) // Malacologia. 2020. 63 (1): 67-75. <https://doi.org/10.4002/040.063.0107>

5. Krasnov B.R., Spickett A., Junker K., Bugmyrin S.V., Ieshko E.P., Bespyatova L.A., Stanko M., Khokhlova I.S., Matthee S. Parasite counts or parasite incidences? Testing differences with four analyses of infracommunity modelling for seven parasite-host associations // Parasitology Research. 2021. Т. 120. № 7.

6. Zotin A.A., Murzina S.A., Efremov D.A., Oulasvirta P., Ieshko E.P. Ecology of *Margaritifera margaritifera* (Bivalvia, Margaritiferidae) in the River Kamennaya, White Sea Basin, Russia // Nature Conservation Research. Заповедная наука. 2021. Т. 6. P. 61-75.

7. Зотин А.А., Иешко Е.П. Биоритмы роста пресноводной жемчужницы *Margaritifera margaritifera* (Bivalvia, Margaritiferidae) популяция р. Немина (Карелия) // Известия Российской академии наук. Серия биологическая. 2021. №. 3. С. 256-262.

8. Sokolov S.G., Stolbov V., Kazakov D., Zhukova K.A. & Ieshko E.P. Oribatid mites (Acariformes, Sarcoptiformes: Oribatida) in the gills of *Salmo* spp. (Actinopterygii: Salmonidae) parr – Short communication. *Acta Veterinaria Hungarica*. 2021. Published online 8.11.2021. DOI: [10.1556/004.2021.00044](https://doi.org/10.1556/004.2021.00044)

9. Ieshko E.P., Lebedeva D.I., Anikieva L.V., Gorbach V.V., Ilmast N.V. Helminth communities of *Coregonus lavaretus* (Salmonidae: Coregoninae) from Lake Kamennoye (Kostomuksha State Nature Reserve, Russia) // Nature Conservation Research. 2022. Т. 3. P. 75-87.

10. Anikieva L.V., Ieshko E.P., Sterligova O.P., Reshetnikov Y.S. Biological Invasions: European Smelt *Osmerus eperlanus* (L.) and *Microsporidium Glugea hertwigi* Weissenberg, 1911 // Russian Journal of Biological Invasions. 2022. Т. 13. №. 1. P. 1-10.

11. Vikhrev I.V., Ieshko E.P., Kondakov A.V., Muge N.S., Bovykina G.V., Efremov D.A., Bulakhov A.G., Tomilova A.A., Yunitsyna O.A., Bolotov I.N. Postglacial Expansion Routes and Mitochondrial Genetic Diversification of the Freshwater Pearl Mussel in Europe and North America. *Diversity*. 2022, 14, 477. <https://doi.org/10.3390/d14060477> Published: 13 June 2022.

12. Vlasenko P., Sokolov S., Ieshko E., Frolov E., Kalmykov A., Parshukov A., Chugunova Yu., Kashinskaya E., Shokurova A., Bochkarev N., Andree K., Solovyev M. A re-evaluation of conflicting taxonomic structures of Eurasian *Triaenophorus* spp. (Cestoda, Bothriocephalidea) based on partial *cox1* mtDNA gene sequences // CANAD J ZOOL. 2022. 100: 323–333 <http://dx.doi.org/10.1139/cjz-2021-0147>

13. Hansen H., Ieshko E., Rusch Jo.C., Samokhvalov I., Melnik V., Muge N., Sokolov S., Parshukov A. *Gyrodactylus salaris* Malmberg, 1957 (Monogenea, Gyrodactylidae) spreads further – a consequence of rainbow trout farming in Northern Russia // Aquatic Invasions. 2022 Vol. 17.

14. Провоторов Д.С., Мурзина С.А., Иешко Е.П., Немова Н.Н. Ульцеративный дермальный некроз лососевых: обзор // Журнал общей биологии. 2022. Т. 83. №. 2. С. 138-148.

15. Chugunova Y.K., Ieshko E.P. The Structure of Parasite Communities in the European Perch (*Perca fluviatilis* L.) in the Initial Period of the Formation of Boguchanskoe Reservoir // Biology Bulletin. 2022. Т. 49. №. 3. P. 225-233.

Главный научный сотрудник

лаборатории паразитологии животных и растений

Институт биологии – обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Карельский научный центр Российской академии наук».

Иешко Евгений Павлович

