

ОТЗЫВ
официального оппонента
на диссертацию Волгиной Дарьи Дмитриевны
«Чужеродный моллюск *Viviparus viviparus* (Linnaeus, 1758) в Новосибирском
водохранилище: биологические и экологические особенности вселенца»,
представленной на соискание степени кандидата биологических наук
по специальности 1.5.12 – зоология

Вселение чужеродных видов, или «биологическое загрязнение», в настоящее время признано одной из наиболее важных проблем окружающей среды и широко обсуждается не только учеными всего мира, но и в обществе в целом. Конвенцией по биологическому разнообразию инвазивные чужеродные виды признаны одной из важнейших угроз биоразнообразию. Знания об особенностях биологии чужеродных видов в новых местах обитания служат основой оценки риска биологической инвазии, разработки мер контроля вселенца и смягчения последствий для биоразнообразия реципиентных экосистем, а также хозяйственной деятельности человека. В этой связи **актуальность** представленной работы, посвященной выявлению биологических и экологических особенностей чужеродного моллюска *Viviparus viviparus* (Linnaeus, 1758) в Новосибирском водохранилище, не вызывает сомнений.

Научная новизна работы заключается в том, что автором получены новые данные по биологии чужеродного для Новосибирского водохранилища моллюска *V. viviparus* – современная численность и биомасса на различных участках реципиентного водоема, половой состав, плодовитость; выявлены факторы пространственного распределения вселенца, определены основные трофические ресурсы, потребляемые моллюсками; экспериментально оценена скорость фильтрации; выполнен анализ риска дальнейшего распространения *V. viviparus* в водоемы бассейна р. Обь. Новизна научных положений, выносимых на защиту, в достаточной мере обоснована анализом имеющихся литературных источников по изучаемой проблеме и полученными автором данными собственных исследований.

Обоснованность и достоверность результатов диссертационного исследования определяются значительным объемом собранного в природе и проанализированного материала (за период с 2008 по 2020 гг. на 9 участках собрано 1147 раковин моллюсков; для определения половой структуры популяций и плодовитости обработано 885 особей живородки; для оценки выживаемости моллюсков в зимний период на двух трансектах отобрано по 5 проб); использованием анализа стабильных изотопов для изучения трофической ниши *V. viviparus* (оценка процентного содержания С и N в раковинах и мышцах речной живородки выполнен в Центре коллективного пользования при ИПЭЭ РАН, г. Москва; оценка вклада различных трофических ресурсов в диету *V. viviparus* выполнена путем использования байесовской модели смешивания с помощью пакета SIMMR); корректностью схемы постановки экспериментов при изучении фильтрационной активности речной живородки; а также адекватными методами статистической обработки данных. Материалы диссертационной работы прошли достаточную апробацию на различных научных мероприятиях (конференциях), опубликованы в рецензируемых журналах, в том числе 1 в журнале из перечня ВАК, 2 статьи в изданиях, индексируемых базой WebofScience и 1 статья в издании, индексируемом базой Scopus. Таким образом, обоснованность и достоверность полученных данных в целом не вызывает сомнений.

Общая характеристика работы. Представленная диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, выводов, списка литературы и двух Приложений. Работа изложена

на 186 страницах, содержит 28 рисунков и 11 таблиц. Список литературы включает 316 источников, из которых 216 на иностранных языках.

Во введении обоснована актуальность исследования, сформулированы цель, задачи, научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, а также положения, выносимые на защиту; представлены сведения об апробации результатов исследования; указаны публикации по теме диссертации, представлены сведения о личном вкладе соискателя, объеме и структуре диссертации; высказаны благодарности.

В первой главе, представляющей собой обзор литературы, рассмотрены общие вопросы роли чужеродных моллюсков в трансформации водных экосистем, включая основные пути переноса моллюсков; факторы, влияющие на их натурализацию; механизмы трансформации водных экосистем под влиянием моллюсков-вселенцев и последствия инвазий моллюсков. Кроме того, приведены данные об инвазиях представителей семейства *Viviparidae* в водоемы мира, сведения о биологии и экологии речной живородки *Viviparus viviparus* (L.) в нативном ареале и история ее расселения за пределы естественного ареала. Обзор весьма основательный, включает рассмотрение терминов и концепций, связанных с биологическими инвазиями, что убеждает в том, что автор работы хорошо владеет теоретической базой по данной проблеме.

Вторая глава посвящена описанию района исследований, приведены гидрологическая, гидрохимическая и гидробиологическая характеристики Новосибирского водохранилища.

В третьей главе описаны материалы и методы исследования, в том числе способы камеральной обработки, схемы промеров раковин моллюсков, методы определения их возраста, пола и плодовитости; методы отбора проб для анализа стабильных изотопов и собственно процедура анализа и оценки полученных данных; описаны схемы экспериментов по изучению фильтрационной активности речной живородки. Приведен протокол Harmonia+, в соответствии с которым в данной работе проведена оценка риска инвазии *V. viviparus*. Кроме того, в данной главе указаны статистические методы, использованные при обработке данных.

В четвертой главе описаны биологические и экологические особенности речной живородки *V. viviparus* в Новосибирском водохранилище, включая анализ сезонной и межгодовой динамики численности и биомассы моллюска, размерного и полового состава популяций, плодовитости. Особый интерес представляют данные об особенностях питания живородки, выполненные на основе анализа стабильных изотопов углерода и азота в тканях моллюска и его трофических ресурсов.

В пятой главе приведены данные о результатах анализа риска инвазии *V. viviparus* в водные экосистемы бассейна Оби с использованием протокола Harmonia+, включающим оценку риска интродукции, натурализации и распространения вида, его воздействия на окружающую среду, экосистемные услуги и инфраструктуру., на основании чего сделан вывод о значительном инвазивном потенциале моллюска в регионе.

Работа завершается Заключением и Выводами, в которых суммированы полученные результаты.

Автореферат диссертации в целом отражает содержание работы. Из замечаний к автореферату следует отметить несоответствие рисунка 4 в автореферате рисунку 12 в диссертации (Максимальная биомасса *V. viviparus* в различных водоемах естественного и инвазионного ареалов).

В целом работа производит благоприятное впечатление. Использован достаточный материал, разнообразные подходы и методики к изучению биологических и экологических особенности чужеродного вида в новых для него местах обитания. Значительная часть

исследования выполнена автором лично. Работа хорошо структурирована и иллюстрирована, выводы соответствуют поставленным задачам, защищаемые положения обоснованы.

Вместе с тем, к некоторым разделам диссертации есть вопросы и замечания:

1. В разделе материалы и методы отсутствует информация о количестве и сроках ежегодных экспедиций ИВЭП СО РАН в период с 2008 по 2020 гг., что затрудняет восприятие сведений о сезонной и межгодовой динамике численности и биомассы *V. viviparus* на участках водохранилища. В частности, не ясно, на основании каких данных сформирован рисунок 7 (стр. 68). В разделе материалы и методы указано, что в 2019 г. дополнительно сбор материала проводили в июле-августе, а, судя по рисунку, проанализирована сезонная динамика с мая по сентябрь. На основании какого количества проб рассчитано среднее значение биомассы моллюсков и стандартная ошибка на каждом участке для каждого месяца? Кроме того, на стр. 83 указано, что при сравнении высоты раковин моллюсков выявлено, что особи третьего года жизни, обитающие в Бердском заливе, крупнее, чем моллюски из водохранилища у с. Ордынское. Не может ли это быть связано с разными сроками сбора материала на данных участках водоема? Есть ли межгодовые различия размеров раковин моллюсков одного возраста?
2. Согласно рис. 7 (стр. 68), биомасса *V. viviparus* в отдельные летние месяцы различается – в июне она существенно меньше, чем в июле и августе. При этом в июне биомасса близка к весенним показателям (в мае). При анализе численности моллюсков в разные сезоны разных лет (рис. 8, стр. 69), июнь был включен в летний период?
3. Выявив сезонные различия в численности моллюсков, автор не делает попытки объяснить их. Может ли это быть связано со сроками и точками сбора материала, учитывая миграционную активность *V. viviparus*?
4. На стр. 74 указано, что средняя доля выживших в грунтах временно осушенных участков Бердского залива моллюсков была выше, чем погибших. Однако на рисунке 11 это соответствует только точкам 1 и 5. Нет ли в тексте опечатки?
5. Автор утверждает, что, согласно полученным данным, до 40% особей на изученных участках погибает, не достигнув половой зрелости (стр. 83). Это спорно, поскольку ранее показано, что в береговых выбросах до 40% составляют раковины только 2 размерного класса (стр. 81). Принимая во внимание 1 размерный класс (трудно поддающийся учету), вероятно, доля погибающих до наступления половой зрелости моллюсков существенно выше.
6. Выявив сезонную динамику половой структуры популяций *V. viviparus*, автор объясняет происходящие изменения соотношения полов более высокой смертностью среди самцов (стр. 87). Но в этом случае остается неясным, за счет чего возрастает доля самцов в осенний период?
7. Автор указывает, что одной из важных характеристик, отличающих верхнюю зону водохранилища от средней и нижней, является скорость течения воды (см. стр. 44). Почему этот показатель не был использован для анализа факторов пространственного распределения *V. viviparus* в Новосибирском водохранилище?

Кроме того, в качестве замечания можно отметить некоторые повторы текста, а также ошибки в указании латинских названий рыб (стр. 54).

Общее заключение. Приведенные замечания не умаляют достоинств работы, которая представляет собой завершенное оригинальное научное исследование и, несомненно, вносит существенный вклад в понимание биологии чужеродных видов гидробионтов, делая обоснованными оценки рисков их инвазивности. Диссертационная работа Волгиной Д.Д.

«Чужеродный моллюск *Viviparus viviparus* (Linnaeus, 1758) в Новосибирском водохранилище: биологические и экологические особенности вселенца» соответствует основным квалификационным критериям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (пп. 9–14 «Положения о присуждении учёных степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г., в редакции от 11 сентября 2021 г.), а её автор Волгина Дарья Дмитриевна заслуживает присуждения искомой учёной степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.12 – зоология.

Научный сотрудник лаборатории зоомониторинга
Федерального государственного
бюджетного учреждения науки
Институт систематики и экологии животных
Сибирского отделения Российской академии наук,
доктор биологических наук
03.02.14 – биологические ресурсы (биологические науки)
доцент

Елена Александровна Интересова

630091, г. Новосибирск, ул. Фрунзе, д. 11
ФГБУН ИСиЭЖ СО РАН
тел. (раб.) 383 217 09 73
e-mail: interesovaea@yandex.ru

Подпись *Интересова Е.А.*
заверяю.

*Комментарий факсоворонки
Дурнаева Л. В. [подпись]
01.11.2024*

