

## ИНВАЗИЯ *DREISSENA POLYMORPHA* (PALLAS, 1771) В ШЕРШНЁВСКОЕ ВОДОХРАНИЛИЩЕ Г. ЧЕЛЯБИНСКА

© 2023 Перетыкин А.А.\*, Обвинцева Н.А.\*\*

Уральский научно-практический центр радиационной медицины, ФМБА России, г. Челябинск, 454141, Россия  
e-mail: \*engineer\_co@mail.ru; \*\*n\_obvintseva@mai.ru

Поступила в редакцию 12.12.2022. После доработки 14.11.2023. Принята к публикации 21.11.2023

В августе 2022 г. при изучении малакофауны в Шершнёвском водохранилище г. Челябинска на прибрежных приплотинных станциях отбора проб обнаружены выраженные изменения в сообществе двустворчатых моллюсков по сравнению с результатами обследования 2016 г. В сообществе двустворчатых моллюсков не было обнаружено моллюсков семейства Sphaeriidae. Доминантом в фауне двустворчатых моллюсков в 2022 г. являлся вид *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771) сем. Dreissenidae. Анализ размерно-возрастной структуры популяции *D. polymorpha* показывает, что наибольший возраст моллюсков составляет 5 лет. Полученные результаты указывают на успешную инвазию и натурализацию *D. polymorpha* в Шершнёвском водохранилище с 2016 г.

**Ключевые слова:** двустворчатые моллюски, инвазия, дрейсениды.

DOI: 10.35885/1996-1499-16-4-97-103

### Введение

Двустворчатые моллюски имеют большое значение в водных экосистемах, выполняя функции биофильтраторов, очищающих водоёмы от органического загрязнения, являются биологическим ресурсом водоёмов, участвуют в разнообразных трофических связях, выступают в качестве кормового объекта для многих групп гидробионтов, в первую очередь, для рыб-бентофагов [Dillon, 2004], для некоторых видов птиц [Morii et al., 2021] и млекопитающих (выдры) [Satterthwaite-Phillips et al., 2014].

Важными особенностями инвазионного вида *D. polymorpha* являются: его способность прикрепляться к твёрдым субстратам [Johnson et al., 2008]; планктонная личиночная стадия [Mackie, Claudi, 2010]; возможность существовать в широком спектре условий обитания [Karatayev et al., 2015]; крайне высокая скорость размножения [Sprung, 1991].

*D. polymorpha* до XIX в. имела ограниченный ареал в северных опреснённых участках Каспийского, Чёрного и Азовского морей. Активное распространение за пределы обитания началось с XIX в. по водоёмам Европы [Pollux et al., 2010]. Как отмечают авторы [Жукова, 2013; Михайлов, 2015], по речным

экосистемам России вид перемещался в северном и северо-восточном направлении.

На сегодняшний день описано расширение ареала на север России. Регистрируются находки в Обь-Иртышском речном бассейне [Бабушкин, 2022], в устье р. Северной Двины [Махнович, 2016], также находки моллюсков были зарегистрированы на Среднем [Eremkina et al., 2021] и Южном Урале [Колозин и др., 2021]. До настоящего времени свидетельства присутствия *D. polymorpha* в Шершнёвском водохранилище (вдхр.) не имелось.

Целью работы является описание впервые обнаруженной популяции *D. polymorpha* в Шершнёвском вдхр. г. Челябинска

### Материалы и методы исследования

Шершнёвское вдхр. – водохранилище руслового типа, сформированное на р. Миасс. Оно расположено на восточном склоне Уральских гор, в черте г. Челябинска, относится к Обскому речному бассейну. По размерам относится к разряду средних водохранилищ со следующими параметрами: при нормальных погодных условиях: длина 18 км, ширина наибольшая 4 км, средняя 1.6 км, площадь водного зеркала 39.1 км<sup>2</sup>, объём воды 176 млн м<sup>3</sup>, глубина максимальная 14 м,

средняя 4.5 м. Площадь водосбора 5460 км<sup>3</sup>., имеет три плёса: верхний – речной, средний и приплотинный – озёрный. В водохранилище впадают реки Серзак и Биргильда. Водоём мелководный – около 50% площади занимают глубины до 4 м. Область больших глубин находится в приплотинном участке. Водоохранилище находится в зоне интенсивного сельскохозяйственного освоения в черте города, водоохранная зона подвержена активному антропогенному воздействию: вблизи находятся населённые пункты, хозяйственные постройки, коллективные сады, пастбища [Энциклопедия Челябинск, 2023].

Шершнёвское вдхр. имеет статус водоёма первой категории водопользования как источник питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения [Ходоровская и др., 2013].

В 2022 г. изучение малакофауны проводили в августе на двух прибрежных станциях отбора проб. Станции были расположены у восточного берега центрального плёса водохранилища. Глубина водоёма в месте отбора проб составляет 1.5–2 м. Грунт – камни, крупный и мелкий песок с встречающимися погружёнными макрофитами. Станции находятся в зоне рекреационного использования (рис. 1).

Отбор проб двустворчатых моллюсков проводили с помощью драги с шириной ре-



Рис. 1. Станции отбора проб на Шершнёвском водохранилище в 2022 г.

жущей части 40 см. На станции с помощью четырёх буйков формировали площадку (10 × 10 м). Площадь облова площадки составляла 20 м<sup>2</sup>. По площадке производили сбор материала путём пяти проходов по 10 м.

Моллюсков транспортировали в лабораторию, где разбирали друзы, промывали в проточной воде и фиксировали 96%-м спиртом на 1 сутки, после спирт заменяли на 70%-й [Скарлато и др., 1990]. Видовая идентификация дрейссенид проведена с использованием определителей [Определитель..., 2004]. Основные морфометрические показатели раковин моллюсков выполнены по методике [Скарлато и др., 1990] с использованием штангенциркуля с точностью 0.1 мм. Возраст моллюсков определяли по количеству колец нарастания на раковине.

Статистическая обработка данных выполнена с использованием среднего арифметического значения и его стандартной ошибки.

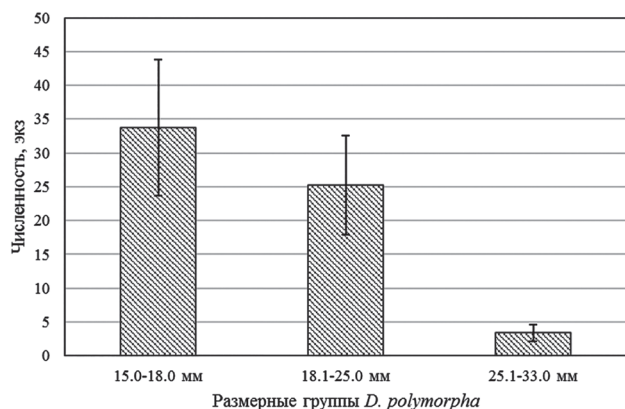
## Результаты

Моллюски на исследуемых станциях отбора проб были обнаружены только в виде друз, единичные экземпляры *D. polymorpha* отсутствовали. Скопления друз моллюсков были обнаружены на глубинах более 1.2–1.5 м. На каждой станции было собрано по 4 друзы. Всего было собрано 8 друз. Из них 6 было сформировано на раковинах живых моллюсков *Anodonta anatina* (Linnaeus, 1758), в одной друзе в качестве субстрата был маленький камень, и одна друза не имела субстрата (моллюски были прикреплены друг к другу биссусными нитями).

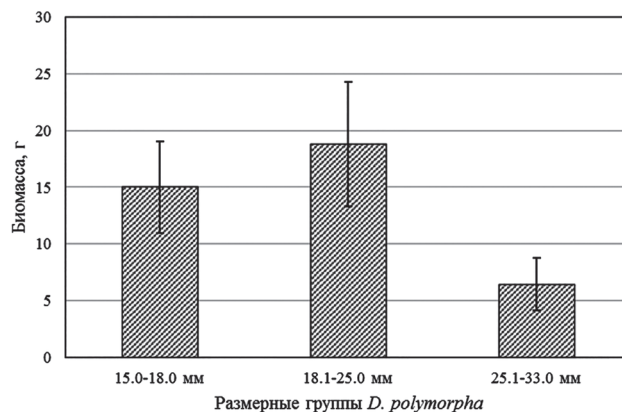
Анализ размерного распределения численности и биомассы моллюсков *D. polymorpha* в друзах представлен на рис. 2, 3.

Были проведены измерения раковин моллюсков для обеспечения возможности сравнения популяции *D. polymorpha* из Шершнёвского водохранилища с популяциями моллюсков других местообитаний (табл. 1).

Форма раковины моллюсков является удлиненно-овальной, по индексу выпуклости все створки можно отнести к категории «выпуклые», что характерно для двустворчатых моллюсков речных водохранилищ [Павлова, 2010]. Наличие моллюсков возраста 5 лет



**Рис. 2.** Численность размерных групп в другах *D. polymorpha* Шершнёвского водохранилища.



**Рис. 3.** Биомасса размерных групп в другах *D. polymorpha* Шершнёвского водохранилища.

**Таблица 1.** Параметры раковин *D. polymorpha* из Шершнёвского водохранилища г. Челябинска

Размерная группа внутри друз	Параметры	Среднее значение ± стандартная ошибка	Минимум – максимум
15.0–18.0 мм, n = 115	L, мм (длина раковины)	16.1 ± 0.1	13.0 – 19.0
	H, мм (высота раковины)	8.3 ± 0.1	6.2 – 10.8
	W, мм (выпуклость двух створок)	8.4 ± 0.1	6.1 – 11.6
	H/L (форма раковины)	0.520 ± 0.004	0.42 – 0.72
	W/H (степень выпуклости)	1.010 ± 0.011	0.46 – 1.27
	Возраст, л	2.62 ± 0.06	2.0 – 3.0
18.1–25.0 мм, n = 133	L, мм (длина раковины)	18.3 ± 1.6	13.5 – 24.7
	H, мм (высота раковины)	9.3 ± 0.8	6.5 – 12.6
	W, мм (выпуклость двух створок)	9.5 ± 0.8	6.5 – 13.1
	H/L (форма раковины)	0.510 ± 0.004	0.43 – 0.93
	W/H (степень выпуклости)	1.030 ± 0.011	0.52 – 1.45
	Возраст, л	3.44 ± 0.07	2.0 – 5.0
25.1–33.0 мм, n = 27	L, мм (длина раковины)	23.7 ± 4.6	15.0 – 33.0
	H, мм (высота раковины)	11.5 ± 2.5	9.2 – 15.0
	W, мм (выпуклость двух створок)	12.8 ± 2.5	9.3 – 16.1
	H/L (форма раковины)	0.49 ± 0.09	0.37 – 0.73
	W/H (степень выпуклости)	1.13 ± 0.22	0.91 – 1.57
	Возраст, л	4.52 ± 0.12	3.0 – 6.0

указывает на вероятное время инвазии. Полученные данные показывают, что вселение *D. polymorpha* в Шершнёвское вдхр. произошло не позднее 5 лет назад и свидетельствует об успешной адаптации и натурализации вида.

### Обсуждение

В Шершнёвском вдхр., ранее, в 2016 г., при изучении состояния зообентосных сообществ был идентифицирован 21 вид двустворчатых моллюсков [Перетыкин, 2018, 2020]. Конкретно, на станциях отбора проб

ШВ-11 и ШВ-12 было обнаружено 8 видов двустворчатых моллюсков и 9 видов брюхоногих моллюсков (табл. 2).

В августе 2022 г. на станциях ШВ-11 и ШВ-12 было идентифицировано только 2 вида двустворчатых моллюсков, брюхоногие моллюски отсутствовали.

Возможными причинами изменения видового состава на исследуемых станциях отбора проб могут быть: инвазия *D. polymorpha* [Karataev et al., 1997, 2007, 2010; Дгебуадзе, 2002; Poleze et al., 2015]; изменение хими-

**Таблица 2.** Сравнение видового состава малакофауны на станциях ШВ-11 и ШВ-12 в 2016 и 2022 гг.

№ станции, координаты	Двустворчатые моллюски, июнь 2016 г.	Брюхоногие моллюски, июнь 2016 г.	Моллюски, обнаруженные в августе 2022 г.
ШВ-11, 55°77'53" с. ш. 61°19'34" в. д.	<i>Nucleocyclus nucleus</i> (Studer, 1820) <i>Nucleocyclus ovale</i> (Férussac, 1807) <i>Musculium creplini</i> (Dunker, 1845) <i>Musculium compressum</i> (Middendorff, 1851) <i>Paramusculium inflatum</i> (Middendorff, 1851) <i>Spharium corneum</i> (Linnaeus, 1758) <i>Euglesa casertana</i> (Poli, 1791)	<i>Bithynia tentaculata</i> (Linnaeus, 1758) <i>Opisthorchphorus troscheli</i> (Paasch, 1842) <i>Digyracidum starobogatovi</i> Andreeva et Lazutkina, 2014 <i>Cincinna pulchella</i> (Studer, 1820) <i>Cincinna klinensis</i> (Milachevitch, 1881) <i>Cincinna depressa</i> (Pfeiffer, 1828) <i>Lymnaea psilia</i> (Bourguignat, 1862) <i>Lymnaea stagnalis</i> (Linnaeus, 1758) <i>Physa taslei</i> (Bourguignat, 1860)	<i>Dreissena polymorpha</i> (Pallas, 1771) <i>Anadonta anatina</i> (Linnaeus, 1758)
ШВ-12, 55°07'40" с. ш. 61°19'32" в. д.			
Всего видов:	8	9	2

ческого состава воды [Schindler et al., 1989; Hunter, 2011]; изменение механического состава грунтов [Bódis et al., 2014]; эпизоотии моллюсков [Harvell et al., 1999; Morley, 2010; Gopko et al., 2017]; избыточное питание моллюсков водорослями [Михеев, Сорокин, 1966; Михеев, 1967; Кондратьев, 1967; Алимов, 1981].

С 2016 г. химический состав воды Шершнёвского вдхр. не претерпел существенных изменений [Кравцова и др., 2021]. На указанных станциях отбора проб донные отложения были представлены песчанно-каменистыми грунтами, заметных изменений состава грунтов не было обнаружено. Эпизоотии являются видоспецифичными для двустворчатых и брюхоногих моллюсков. В случае эпизоотических процессов можно было бы ожидать выпадения отдельных видов моллюсков, однако среди двустворчатых моллюсков регистрировалось только два вида: *D. polymorpha*, *A. anatina*, брюхоногие моллюски не были обнаружены. Наиболее вероятной причиной изменения видового разнообразия на станциях отбора проб является инвазия *D. polymorpha*.

Снижение биологического разнообразия, плотности популяций двустворчатых моллюсков вследствие инвазии *D. polymorpha*

было отмечено для водоёмов Европы [Ozgo et al., 2020; Ollard, Aldridge, 2023]. Вместе с этим в работе [Истомина, 2015] отмечается, что в других группах зообентоса регистрируются повышение биологического разнообразия и продуктивности хирономид, олигохет, нематод при вселении *D. polymorpha*.

Возможной причиной изменения видового состава малакофауны на прибрежных станциях водохранилища, является инвазия *D. polymorpha*. Как известно, дрейссены очень активно изменяют окружающую среду, в первую очередь изменяя физическую структуру донных отложений за счёт колонизации субстрата [Травина, 2022]. Колонизация субстрата моллюсками-обрастателями может достигать большой численности и биомассы. В качестве субстрата для дрейссен могут выступать крупные моллюски р. *Anodonta*.

Одновременно с этим инвазивный вид *D. polymorpha*, создаёт вокруг себя благоприятную среду, повышая в придонных слоях воды концентрацию азота и фосфора [Бурлакова, 1998; Orlova et al., 2004], что в свою очередь ведёт к повышению численности фитопланктона, в первую очередь цианобактерий.

Природный эксперимент с инвазией дрейссен в Шершнёвском вдхр. – источнике

питьевого водоснабжения г. Челябинска и его пригородов является очень важной проблемой с точки зрения оценки влияния дрейссены на развитие цианобактерий в водоёме и, соответственно, изменения качества воды для питьевых и рекреационных целей.

### Заключение

Таким образом, в Шершнёвском вдхр. зафиксирован первый факт инвазии двусторчатого моллюска *D. polymorpha*. Анализ видового разнообразия моллюсков в 2016 г. и возрастной структуры сообществ *D. polymorpha* в 2022 г. (максимальный возраст дрейссены – 5 лет) указывает, что начало инвазии приходится на 2016 г.

При сравнении видового состава малакофауны на исследуемых станциях отбора проб в 2022 и 2016 гг., выявлено резкое снижение видового разнообразия моллюсков: вместо 17 видов двусторчатых и брюхоногих моллюсков идентифицированных, в 2016 г., в этом же месте в 2022 г., зарегистрировано два вида моллюсков (*D. polymorpha* и *A. anatina*), что позволяет предположить, что инвазия *D. polymorpha* привела к существенному снижению видового разнообразия малакофауны Шершнёвского вдхр.

Изменение видового состава моллюсков и резкое нарастание биомассы фильтраторов требует детального изучения влияния инвазии дрейссены на качество воды и состояние экосистемы Шершнёвского вдхр.

### Благодарности

Авторы выражают искреннюю благодарность старшему инженеру экспериментального отдела ФГБУН УНПЦ РМ Алдибековой А.Е. за помощь в отборе проб и выполнении измерений.

### Финансирование работы

Финансирование работы производилось при частичной поддержке экспериментальным отделом ФГБУН УНПЦ РМ, безвозмездно предоставившим оборудование.

### Конфликт интересов

Авторы заявляют, что у них нет конфликта интересов

### Соблюдение этических стандартов

Статья не содержит исследований с участием животных в экспериментах, выполненных авторами.

### Литература

- Алимов А.Ф. Функциональная экология пресноводных двусторчатых моллюсков, Л.: Наука, 1981, 248 с.
- Бабушкин Е.С., Винарский М.В., Герасимова А.А., Иванов С.Н., Шарапова Т.А. Первая находка *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771) (Mollusca, Bivalvia) в Сибири // Российский журнал биологических инвазий. 2022. Т. 15. № 1. С. 13–21. doi: 10.35885/1996-1499-15-1-13-21.
- Бурлакова Л.Е. Экология моллюска *Dreissena polymorpha* (Pallas) и его роль в структуре и формировании водных экосистем: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Минск, 1998. 18 с.
- Дгебуадзе Ю.Ю. Проблемы инвазий чужеродных организмов // Экологическая безопасность и инвазии чужеродных организмов. М.: МСОП, ИПЭЭ РАН, 2002. С. 11–14.
- Жукова Т.В. Роль дрейссены (*Dreissena polymorpha* Pallas) в функционировании Нарочанских озёр (обзор) // Дрейссениды: эволюция, систематика, экология. Лекции и матер. докл. II-й Международной школы-конференции. (11–15 ноября 2013 г.). Ярославль: Канцлер, 2013. С. 55–59.
- Истомина А.М. Влияние распространения моллюсков семейства Dreissenidae (Bivalvia) на структуру донных сообществ среднекавказских водохранилищ // Поволжский экологический журнал. 2015. № 1. С. 23–32.
- Колозин В.А., Филинова Е.И., Мелёшин Д.И. Первые находки *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771) в Ириклинском водохранилище // Российский журнал биологических инвазий. 2021. № 2. С. 63–69. <https://doi.org/10.35885/1996-1499-2021-14-2-63-69>.
- Кондратьев Г.П. О некоторых особенностях фильтрации у *Dreissena polymorpha* (Pall.) // Тр. Саратовского отд. ГосНИОРХ. Т. 7. Саратов, 1967. С. 280–283.
- Кравцова А.В., Ходоровская Н.И., Ячменев В.А., Баженова В.В. Особенности многолетней динамики развития гидрохимических показателей воды Шершнёвского водохранилища // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. 2021. № 5. С. 8–28. doi 10.35567/1999-4508-2021-5-1.
- Махнович, Н.М. Исследование *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771) как объекта биомониторинга в устье реки Северная Двина // Проблемы региональной экологии. 2016. № 1. С. 39–43.
- Михайлов Р.А. Распространение моллюсков рода *Dreissena* в водоёмах и водотоках среднего и нижнего Поволжья // Российский журнал биологических инвазий. 2015. № 1. С. 64–78.
- Михеев В.П. Фильтрационное питание дрейссены // Тр. Всесоюз. НИИ пруд, и рыб. хоз-ва. М., 1967. Т. 15. С. 117–129.

- Михеев В.П., Сорокин Ю.И. Количественное исследование питания дрейссены радиоуглеродным методом // Журнал общей биологии. 1966. Т. 27. № 4. С. 463–472.
- Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий / Под общ. ред. С.Я. Цалолихина. Т. 6. Моллюски, Полихеты, Немертины. СПб.: Наука, 2004. 528 с.
- Павлова В.В. Эколого-географическая изменчивость морфологических признаков *Dreissena polymorpha* и *Dreissena bugensis* (Mollusca, Bivalvia): Дис. ... канд. биол. наук. Борок, 2010.
- Перетькин А.А., Андреева С.И., Левина С.Г., Пряхин Е.А. Характеристика двустворчатых моллюсков промышленных водоёмов ПО «Маяк» и Шершнёвского водохранилища г. Челябинска. // В сб.: Адаптация биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды. Материалы VII Международной научно-практической конференции / Под ред. Д.З. Шибковой, П.А. Байгужина. 2018. С. 103–106.
- Перетькин А.А., Андреева С.И., Трапезников А.В. и др. Характеристика двустворчатых моллюсков радиоактивно загрязнённых водоёмов ПО «Маяк» и водоёма сравнения – Шершнёвского водохранилища Челябинской области // Вопросы радиационной безопасности. 2020. № 1 (97). С. 21–44.
- Скарлато О.А., Старобогатов Я.И., Антонов Н.И. и др. Методы изучения двустворчатых моллюсков / Под ред. Г.Л. Шкорбатова, Я.И. Старобогатова. Л.: ЗИН, 1990. 205.[3] с.: ил.; 22 см. (Тр. Зоол. ин-та / АН СССР, ISSN 0206-0477; Т. 219).
- Травина О.В. Инвазионный вид *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771) на европейском Севере: популяционная экология, филогеография и роль в биоценозах: Дис. ... канд. биол. наук: 1.5.12. / Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики им. акад. Н.П. Лавёрова. Архангельск, 2022. 124 с.
- Ходоровская Н.И., Дерябина Л.В., Крайнева С.В., Утопленникова А.Ю. Оценка экологического состояния Шершнёвского водохранилища в современных условиях // Вестник Челябинского государственного университета. 2013. № 7 (298). С. 165–167.
- Энциклопедия Челябинск (Электронный ресурс) // (<https://book-chel.ru/ind.php?what=card&id=4582>). Проверено 02.04.2023.
- Bódis E., Tóth B., Szekeres J., Borza P., Sousa R. Empty native and invasive bivalve shells as benthic habitat modifiers in a large river // Limnologica. 2014. Vol. 49. P. 1–9.
- Dillon R.T.JR. The Ecology of Freshwater Molluscs / Department of Biology, College of Charleston, Cambridge University Press. 2004. P. 7–10.
- Eremkina T.V., Tsurikhin E.A., Chechulina N.V., Klimova N.B., Izimetova M.Ph. Changes in the ecosystem of the Beloyarskoe reservoir (Middle Ural) in the conditions of formation of the population of the invasive species *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771) // Invasion of Alien Species in Holarctic. Borok VI: sixth International Symposium. Book of abstracts / Eds. Yu.Yu. Dgebuadze, A.V. Krylov, V.G. Petrosyan, D.P. Karabanov. Kazan: Buk, 2021. P. 67.
- Gopko M., Mironova E., Pasternak A., Mikheev V., Taskinen J. Freshwater mussels (*Anodonta anatina*) reduce transmission of a common fish trematode (eye fluke, *Diplostomum pseudospathaceum*) // Parasitology. 2017. Vol. 144. P. 1971–1979.
- Harvell C.D., Kim K., Burkholder J.M., Colwell R.R., Epstein P.R., Grimes D.J., Hofmann E.E., Lipp E.K., Osterhaus A.D.M.E., Overstreet R.M., Porter J.W., Smith G.W., Vasta G.R. Emerging marine diseases – climate links and anthropogenic factors. Science. 1999. 285. P. 1505–1510.
- Hunter R.D. Effects of low pH and low calcium concentration on the pulmonate snail // Canadian Journal of Zoology. 2011. 68 (7). P. 1578–1583.
- Johnson P.T.J., Olden J.D., Zanden J.V. Dam invaders: Impoundments facilitate biological invasions into freshwaters // Frontiers in Ecology and the Environment. 2008. Vol. 6. P. 357–363. <https://doi.org/10.1890/070156>
- Karatayev A.Y., Burlakova L.E., Padilla D.K. *Dreissena polymorpha* in Belarus: history of spread, population biology, and ecosystem impacts. Chapter 9 // In: Van der Velde G., Rajagopal S., Bij de Vaate A. (eds). The zebra mussel in Europe. Backhuys Publishers, Leiden/Margraf Publishers, Weikersheim, 2010. 101–112 p.
- Karatayev A.Y., Burlakova L.E., Padilla D.K. The effects of *Dreissena polymorpha* (Pallas) invasion on aquatic communities in eastern Europe // Journal of Shellfish Research. 1997. Vol. 16. P. 187–203
- Karatayev A.Y., Padilla D.K., Minchin D., Boltovskoy D., Burlakova L.E. Changes in global economies and trade: the potential spread of exotic freshwater bivalves // Biological Invasions. 2007. Vol. 9. No. 2. P. 161–180.
- Karatayev A.Y., Burlakova L.E., Mastitsky S.E., Padilla D.K. Predicting the spread of aquatic invaders: insight from 200 years of invasion by zebra mussels // Ecol Appl. 2015. Mar. 25 (2). P. 430–440. doi: 10.1890/13-1339.1.
- Mackie G.L., Claudi R. Monitoring and control of macrofouling mollusks in freshwater Systems, Second Edition. New York: CRC Press, 2010. 508 p. <https://doi.org/10.1201/9781439804414>
- Morii Y., Kitazawa M., Squires T.E., Watanabe M., Watanabe Y., Saito T., Yamazaki D., Uchida A., Machida Y. A complete dietary review of Japanese birds with special focus on molluscs. Sci Data. 2021. Jan 20. 8 (1). P. 19. doi: 10.1038/s41597-021-00800-6.
- Morley N.J. Interactive effects of infectious diseases and pollution in aquatic molluscs // Aquatic Toxicology. 2010. 96. P. 27–36.
- Ollard I., Aldridge D.C. Declines in freshwater mussel density, size and productivity in the River Thames over the past half century // J Anim Ecol. 2023. Jan. 92 (1). P. 112–123. doi: 10.1111/1365-2656.13835.
- Orlova M., Golubkov S., Kalinina L., Ignatieva N. *Dreissena polymorpha* (Bivalvia: Dreissenidae) in the Neva Estuary (eastern Gulf of Finland, Baltic Sea): is it a biofilter or source for pollution? // Mar Pollut Bull. 2004. Aug. 49 (3). P. 196–205. doi: 10.1016/j.marpollbul.2004.02.008.
- Ożgo M., Urbańska M., Hoos P., Imhof H.K., Kirschenstein M., Mayr J., Michl F., Tobiasz R., von Wesendonk M.,

- Zimmermann S., Geist J. Invasive zebra mussel (*Dreissena polymorpha*) threatens an exceptionally large population of the depressed river mussel (*Pseudanodonta complanata*) in a postglacial lake // *Ecol. Evol.* 2020. Apr 12. 10 (11). P. 4918–4927. doi: 10.1002/ece3.6243.
- Poleze M., Callil C.T. Bivalvia, Cyrenidae, *Corbicula fluminea* (Müller, 1774): new record, density, and population structure in the Teles Pires River, northern Mato Grosso, Brazil // *Check List.* 2015. Vol. 11. P. 1720.
- Pollux B.J.A., van der Velde G., bij de Vaate A. A perspective on global spread of *Dreissena polymorpha*: a review on possibilities and limitations // *The Zebra Mussel in Europe.* Gerard van der Velde, Sanjeevi Rajagopal and Abraham bij de Vaate (Eds). Margraf Publishers GmbH. 2010. P. 45–58.
- Satterthwaite-Phillips D., Novakofski J., Mateus-Pinilla N. Fatty acid analysis as a tool to infer the diet in Illinois river otters (*Lontra canadensis*) // *J Anim Sci Technol.* 2014. Sep 2. 56. P. 16. doi: 10.1186/2055-0391-56-16.
- Schindler D.W., Kasian S.E., Hesslein R.H. Losses of biota from American aquatic communities due to acid rain. // *Environ Monit Assess.* 1989. Jul. 12 (3). P. 269–285.
- Sprung M. Costs of reproduction: a study on metabolic requirements of the gonads and fecundity of the bivalve *Dreissena polymorpha* // *Malacologia.* 1991. Vol. 33. P. 63–70.

## INVASION OF *DREISSENA POLYMORPHA* (PALLAS, 1771) INTO THE SHERSHNEVSKOYE RESERVOIR IN CHELYABINSK

© 2023 Peretykin A.A.\*, Obvintseva N.A.\*\*

Urals Research Center for Radiation Medicine of the Federal Medical and Biological Agency;  
Chelyabinsk, 454141, Russia  
e-mail: \*engineer\_co@mail.ru; \*\*n\_obvintseva@mail.ru

In August 2022 pronounced changes were found in the community of bivalves compared to the results of the 2016 year survey at coastal sampling stations near the dam of Shershnevskoye reservoir at Chelyabinsk city. Mollusks of the Sphaeriidae family have disappeared in the community of bivalves. The dominant species in the fauna of bivalves in 2022 was the species *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771) fam. Dreissenidae. The analysis of the size and age structure of the population of *D. polymorpha* has shown that maximal age of mollusks was 5 years. The results indicate the successful invasion and naturalization of *D. polymorpha* in the Shershnevskoye reservoir since 2016.

**Key words:** bivalves, invasion, dreissenids.