

Водные биоресурсы и среда обитания
2025, том 8, номер 2, с. 7–18
<http://journal.azniirkh.ru>, www.azniirkh.ru
ISSN 2618-8147 print, ISSN 2619-1024 online



Aquatic Bioresources & Environment
2025, vol. 8, no. 2, pp. 7–18
<http://journal.azniirkh.ru>, www.azniirkh.ru
ISSN 2618-8147 print, ISSN 2619-1024 online

Биология и экология гидробионтов

УДК 574.2 (282.247.36)

https://doi.org/10.47921/2619-1024_2025_8_2_7

EDN: AOXREN



Для цитирования: Живоглядова Л.А., Вехов Д.А., Елфимова Н.С., Ревков Н.К. Проникновение чужеродного моллюска *Corbicula fluminea* (O.F. Müller, 1774) в систему оросительных каналов Нижнего Дона. *Водные биоресурсы и среда обитания*. 2025. Т. 8, № 2: 7–18. https://doi.org/10.47921/2619-1024_2025_8_2_7.

For citation: Zhivoglyadova L.A., Vekhov D.A., Elfimova N.S., Revkov N.K. Invasion of the alien clam *Corbicula fluminea* (O.F. Müller, 1774) in the irrigation canal system of the Lower Don Basin. *Aquatic Bioresources & Environment*. 2025. Vol. 8, no. 2: 7–18. https://doi.org/10.47921/2619-1024_2025_8_2_7. (In Russian).

ПРОНИКНОВЕНИЕ ЧУЖЕРОДНОГО МОЛЛЮСКА *CORBICULA FLUMINEA* (O.F. MÜLLER, 1774) В СИСТЕМУ ОРОСИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ НИЖНЕГО ДОНА

Л. А. Живоглядова^{1*}, Д. А. Вехов¹, Н. С. Елфимова¹, Н. К. Ревков²

¹Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГБНУ «ВНИРО»), Азово-Черноморский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»), Ростов-на-Дону 344002, Россия

²Федеральный исследовательский центр «Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского РАН» (ФИЦ ИнБЮМ), Севастополь 299011, Россия

*E-mail: zhivoglyadovala@azniirkh.vniro.ru

Аннотация

Введение. Азиатский моллюск *Corbicula fluminea* (O.F. Müller, 1774) включен в списки наиболее опасных инвазивных видов Европы и России. В 2017 г. *C. fluminea* был впервые зарегистрирован в бассейне Нижнего Дона. В настоящее время расселение азиатского моллюска по водоемам Нижнего Дона продолжается. Данное заключение основано на обнаружении танатоценоза *C. fluminea* в Нижне-Маньчской оросительной системе. **Актуальность.** Изучение временных поселений *C. fluminea* в ирригационных каналах позволит оценить роль искусственных водных объектов на пути дальнейшего распространения вида. **Цель работы** — на основе данных, полученных из танатоценоза, дать характеристику поселений *C. fluminea* в условиях сезонного функционирования оросительной системы. **Методы.** Спустя двое суток после сброса воды из оросительной системы были зафиксированы скопления погибших моллюсков с еще сохранившимся внутри раковины телом, а также пустые створки *C. fluminea*. Тотальный сбор материала проводили на учетных площадках размером 1×1 м, размещенных в местах концентрации ракушечника. **Результаты.** Предположительно, с началом подачи воды в

оросительную систему (в мае) личинки моллюска на стадии педивелигера проникают в каналы из основного русла р. Дон и активно развиваются. К осени большинство особей (80 % от общего числа) достигает размеров 10–12 мм, что свидетельствует о высоких темпах роста и благоприятных условиях в ирригационной системе. Отдельные экземпляры размером 17–20 мм, вероятно, являются особями второго года жизни, перезимовавшими в непромерзающем участке канала. Средняя скорость роста моллюсков первого года жизни составила 2,8 мм за 30 дней, что сопоставимо с данными для *C. fluminea* из естественных водоемов Европы. **Выводы.** Обнаружение *C. fluminea* в оросительной системе указывает на способность этого моллюска успешно колонизировать не только естественные водоемы Дона, но и искусственные каналы. Последние, по-видимому, создают благоприятные условия для быстрого роста и полового созревания моллюска, способствуя его дальнейшему распространению в регионе.

Ключевые слова: азиатский моллюск, биологическая инвазия, *Bivalvia*, виды-вселенцы

INVASION OF THE ALIEN CLAM *CORBICULA FLUMINEA* (O.F. MÜLLER, 1774) IN THE IRRIGATION CANAL SYSTEM OF THE LOWER DON BASIN

L. A. Zhivoglyadova^{1*}, D. A. Vekhov¹, N. S. Elfimova¹, N. K. Revkov²

¹Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (FSBSI "VNIRO"), Azov-Black Sea Branch of the FSBSI "VNIRO" ("AzNIIRKH"), Rostov-on-Don 344002, Russia

²Federal Research Center "A.O. Kovalevsky Institute of Biology of the Southern Seas of RAS" (FRC IBSS), Sevastopol 299011, Russia

*E-mail: zhivoglyadovala@azniirkh.vniro.ru

Abstract

Background. The Asian clam *Corbicula fluminea* (O.F. Müller, 1774) is classified among the most dangerous invasive species in Europe and Russia. In 2017, *C. fluminea* was discovered in the Lower Don Basin for the first time. At present, the expansion of the Asian clam in the Lower Don Basin is still ongoing. This conclusion is based on the discovery of a thanatocoenosis of *C. fluminea* in the Lower-Manych Irrigation System. **Relevance.** Investigation of the temporary communities of *C. fluminea* in the irrigation canals will make it possible to assess the role of artificial water bodies in the further expansion of the species. The **aim** of this work is to characterize *C. fluminea* beds under the conditions of seasonal operation of irrigation canals based on the data obtained from its thanatocoenosis. **Methods.** Two days after the water was drained from the irrigation system, aggregations of dead molluscs were recorded—both with bodies still preserved inside the shells and as empty valves. A comprehensive collection of material was carried out at designated sampling plots 1×1 m in size, located in the areas with high concentrations of shells. **Results.** Presumably, with the start of water supply to the irrigation system (in May), mollusc larvae at the pediveliger stage enter the canals from the main channel of the Don River and actively develop. By autumn, the majority of individuals (80 % of the total number) reach 10–12 mm in size, indicating a high growth rate and favorable conditions within the irrigation system. Some specimens measuring 17–20 mm likely are second-year individuals that overwintered in the the canal section that did not freeze. The average growth rate of the first-year molluscs was 2.8 mm over 30 days, which is comparable to the data for *C. fluminea* collected in the natural European water bodies. **Conclusion.** The discovery of *C. fluminea* in the irrigation system indicates the ability of this mollusc to successfully colonize not only the natural water bodies of the Don River but also artificial canals. These canals apparently create favorable conditions for rapid growth and sexual maturation of the mollusc, promoting its further spread in the region.

Keywords: Asian clam, biological invasion, *Bivalvia*, alien species

ВВЕДЕНИЕ

Азиатский моллюск *Corbicula fluminea* (O.F. Müller, 1774) включен в группу наиболее опасных инвазивных видов Европы и России [1, 2]. Благодаря толерантности к широкому диапазону температур, эффективной репродуктивной стратегии, быстрому росту, короткому жизненному циклу (1–5 лет), особенностям формирования раковины, раннему наступлению половой зрелости (при благоприятных условиях в течение 3–6 месяцев) и высокой плодовитости (70 тыс. личинок в год), этот вид быстро осваивает новые среды, формируя колонии с высокой плотностью [2–8]. Высокая фильтрационная активность *C. fluminea* может оказать значительное влияние на экосистему, снижая продуктивность водоема и изменяя структуру трофических цепей [2, 3].

Из Северной Америки, куда моллюск проник в начале XX века [9, 10], во второй половине XX века с балластными водами он был завезен на Европейский континент [11], где начал активно заселять пресноводные и эстуарные экосистемы. В настоящее время инвазионный ареал *C. fluminea* включает бассейны крупнейших рек Европы — Волги, Дуная, Северной Двины, Рейна, Эльбы [11–17]. В 2023 г. вид был впервые отмечен в Новой Зеландии [18].

Первое обнаружение *C. fluminea* в водоемах Нижнего Дона датируется 2017 г., когда в теплых водах отводящего канала Новочеркасской ГРЭС и на прилегающем к нему участке в р. Дон было найдено несколько живых моллюсков [19]. В том же году последовали находки данного вида в 30 км ниже по течению р. Дон [20]. В 2018 г. более подробные специальные исследования показали наличие в устье отводящего канала Новочеркасской ГРЭС крупного танатоценоза *C. fluminea*, свидетельствующего о возможном существовании в этом водном объекте с аномальным температурным режимом уже натурализовавшейся популяции вселенца [21]. В ходе рекогносцировочной съемки в средней части канала, проведенной в том же году, было подтверждено присутствие плотных поселений моллюска [22]. В дальнейшем поселения корбикул были отмечены в приустьевых участках р. Аксай и р. Маныч [23, 24].

Кроме придаточных водоемов в Нижнем Дону существует развитая система ирригационных каналов и каналов рыбоводных хозяйств, совер-

шенно не изученных в гидробиологическом отношении. Эти водные объекты, несмотря на их искусственное происхождение, могут играть важную роль в формировании новых экологических ниш и способствовать распространению как аборигенных, так и инвазионных видов [25]. В данной работе рассматривается проникновение *C. fluminea* в Нижне-Манычскую оросительную систему и развитие его локальных поселений в ракушечнике, который не является типичным биотопом для зарывающегося в субстрат моллюска.

Цель работы — на основе данных, полученных из танатоценоза, дать характеристику поселений моллюска в условиях сезонного функционирования оросительных каналов. Анализ подобных поселений *C. fluminea* позволит оценить роль искусственных водных объектов на пути дальнейшего распространения вида в бассейне Нижнего Дона.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Характеристика оросительной системы.

Нижне-Манычская оросительная система построена в 1971 г. для обеспечения водой крупного рисоводческого хозяйства. Современная площадь орошения составляет 3573 га. Забор воды осуществляется из р. Дон с помощью плавучей насосной станции и производится с глубины 1,2 м из-под ее днища. Оголовки водоприемников оборудованы рыбозащитой из фильтрующих барабанов с омывателями внутри (рис. 1А). Высота корзины фильтрующих барабанов — 1,5 м, размер ячеей — 2 мм (рис. 1Б). Рыбозащита работает постоянно в период работы станции.

От станции вода по трубам подается в магистральный канал протяженностью 1,2 км, выложенный бетонными плитами. Сечение магистрального канала трапециевидное. В период эксплуатации средняя ширина обводненной части канала составляет 9 м, максимальная глубина — 2 м, скорость течения — около 1 м/с. Далее вода распределяется на поля по системе второстепенных необлицованных каналов.

Сброс воды из системы производится обратно в реку Дон по двум каналам, расположенным выше и ниже насосной станции. После прекращения подачи воды магистральный канал полностью осушается (рис. 1Г), за исключением небольшого участка в головной его части (рис. 1В). Во второстепенных и сбросных каналах после окон-



Рис. 1. А — плавучая насосная станция, осуществляющая подачу воды из р. Дон с фильтрующими барабанами рыбозащиты; Б — сетка фильтрующего барабана; В — начало магистрального канала после прекращения его работы; Г — осушенное русло магистрального канала

Fig. 1. А — floating pumping station providing the water supply from the Don River and outfitted with fish protection filter drums; Б — grid of a filter drum; В — entry to the main channel after cessation of its operation; Г — drained bed of the main channel

чания работы системы вода полностью не сходит. Известно, что в них успешно зимует рыба, в основном серебряный карась *Carassius auratus* complex.

Сбор и обработка материала. В 2024 г. подача воды в систему каналов была начата 30 апреля, закончена 2 сентября; 4 сентября было выполнено обследование всей осушенной части магистрального канала. Тотальный сбор моллюсков и их створок выполнен на учетных площадках размером 1×1 м, заложенных на скоплениях ракушечника.

Морфометрический анализ выполнен на 53 экз. *S. fluminea*. Измерения проводили штангенциркулем с точностью до 0,01 мм. Длину раковины (L) определяли по максимальному расстоянию между ее передним и задним концом, высоту (H) — по расстоянию от макушки до вентральной части и максимальную ширину (D) — при сомкнутых створках. В работе использованы морфометрические индексы раковины: H/L (сагиттальная кривизна или индекс округлости), D/L (фронтальная кривизна), (H+D)/L (выпуклость) [4, 5]. Также

выполнен подсчет количества ребер на 5 мм поверхности раковины.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Распределение по руслу канала. Моллюски рода *Corbicula* (мертвые, но с сохранившимся телом) и их отдельные створки были обнаружены на трех участках скопления ракушечника (рис. 2А), формирующихся в зонах канала с пониженной гидродинамикой. Первый участок был отмечен в 0,2 км от начала канала в месте пересечения с автомобильной трассой. Перед входом канал сужен до 3 м и расширен до 11 м на выходе. На дне в зоне расширения канала вдоль обоих его берегов было выявлено основное скопление погибших *Corbicula*. Второй участок отмечен в 0,8 км от начала канала в месте ответвления канала второго порядка (рис. 2А). Здесь моллюски были обнаружены на откосе канала за поворотом к каналу второго порядка. Третий участок находился в 1,2 км от начала канала, за его поворотом в

месте разделения на два русла меньшего порядка. Численность погибших моллюсков на первом и втором участках, соответственно, составляла 17,5 и 0,6 экз./м², на третьей площадке были отмечены только створки *Corbicula*.

Состав танаоценоза. Основную массу створок во всех скоплениях ракушечника формировали раковины дрейссены, в основном представленной *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771). Редко отмечались створки двустворчатых *Monodacna colorata* (Eichwald, 1829), представителей *Unio* и *Anodonta*, а также брюхоногих *Viviparus viviparus* (Linnaeus, 1758), *Lymnaea* sp.

Все собранные в ирригационной системе моллюски рода *Corbicula* по совокупности признаков [15, 22, 26, 27] были отнесены к *C. fluminea*. Моллюски имели светлую овально-треугольную раковину с грубыми концентрическими ребрами. Макушки у большей части раковин занимали центральное положение. В исследованном диапазоне длин моллюсков 8,40–20,75 мм число ребер

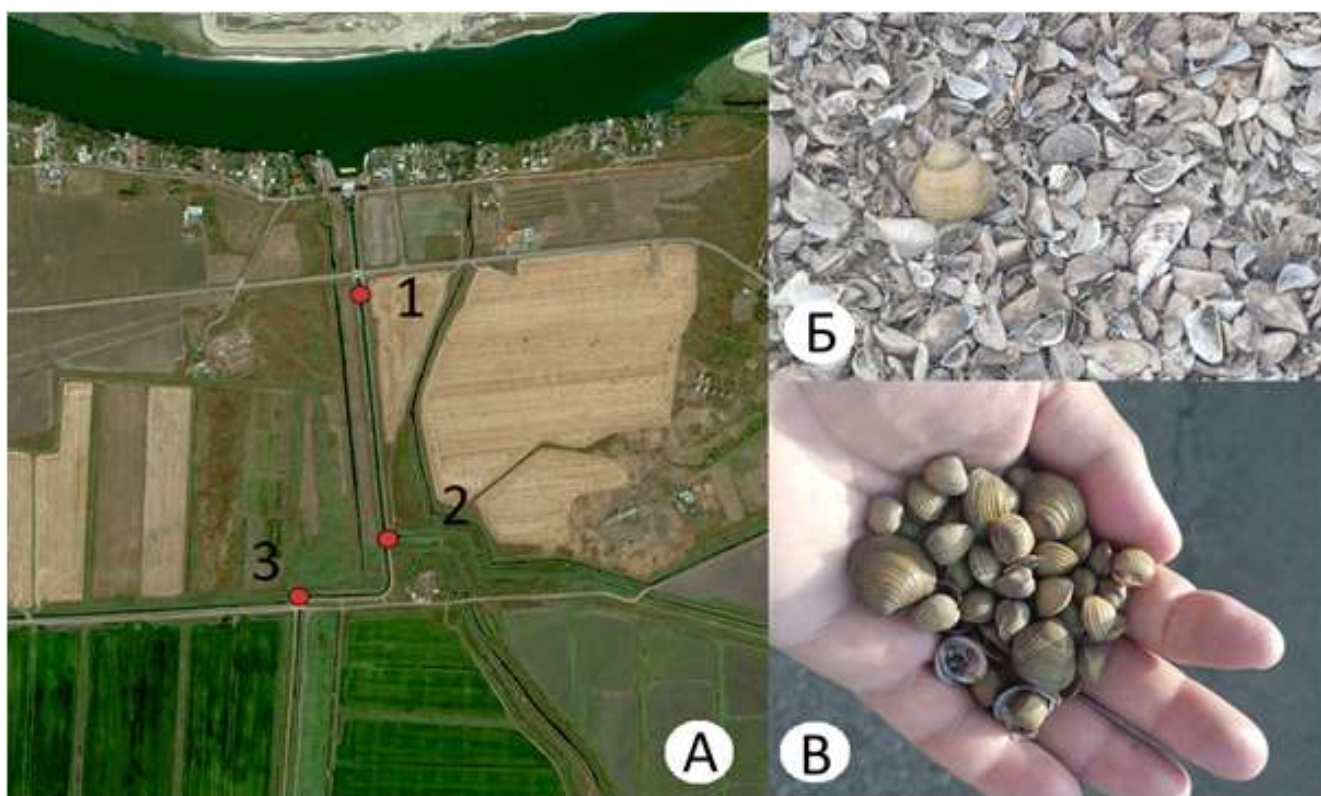


Рис. 2. А — участки обнаружения *Corbicula* (1 — место пересечения с автомобильной трассой, 2 — место ответвления канала, 3 — место разделения на два русла меньшего порядка); Б — ракушечник в зонах обнаружения *Corbicula*; В — створки и мертвые особи *Corbicula*

Fig. 2. А — sites where *Corbicula* was discovered (1 — point of crossing with a highway, 2 — point of canal branching, 3 — point of divergence into two lesser streams); Б — shelly substrate at the sites where *Corbicula* was found; В — *Corbicula* shells and dead individuals

на 5 мм поверхности раковин варьировало от 4 до 6. Результаты морфометрического анализа представлены в таблице.

В размерном ряду *C. fluminea* были выделены две когорты (рис. 3). Первая когорта (8–14 мм) с модальной длиной раковин 10–12 мм составляла 90 % от общего числа обследованных особей, вторая была представлена всего пятью моллюсками длиной 17–20 мм.

Поскольку существующая механическая система рыбозащиты препятствует попаданию в оросительную систему объектов размером более 2 мм, а водозабор для заполнения ирригационной системы осуществляется с подповерхностного горизонта, наиболее вероятным представляется проникновение *C. fluminea* в канал оросительной системы на личиночной стадии. Судя по небольшому расстоянию до места первого обнаружения корбикулы в скоплениях ракушечника (всего 200 м от водозабора, которое личинки с потоком воды при скорости течения в 1 м/с способны

пройти за три с небольшим минуты), уже на этапе проникновения в канал ее личинки готовы к оседанию при наличии подходящего субстрата.

Характер субстрата является одним из ключевых факторов, влияющих на численность популяций *C. fluminea*. В естественных водоемах *C. fluminea* предпочитает мягкие грунты (песок, ил), в которые моллюски могут закапываться на глубину до 8 см [10]. Показано предпочтение *C. fluminea* мелкозернистых грунтов с преобладанием фракций илов (33,3 %), песка (33,3 %) и мелкого гравия (30,0 %) [14, 28]. Твердые субстраты, состоящие из валунов, гальки и крупного гравия, традиционно рассматриваются как фактор, ограничивающий распространение *Corbicula* [29–31]. Однако значение твердого субстрата не стоит недооценивать. Твердый субстрат (створки взрослых моллюсков, камни) может играть важную роль на начальных этапах жизни *C. fluminea*, обеспечивая возможность более надежного закрепления молодых особей корбикул с помощью

Средние морфометрические характеристики раковин *Corbicula fluminea* из оросительных каналов бассейна Нижнего Дона (среднее±стандартная ошибка)

Average morphometric characteristics of the *Corbicula fluminea* shells from the irrigation canals of the Lower Don Basin (mean±standard error)

L	H	D	H/L	D/L	(H+D)/L
12,11±0,35	10,95±0,33	8,28±0,24	0,90±0,003	0,68±0,003	1,58±0,01

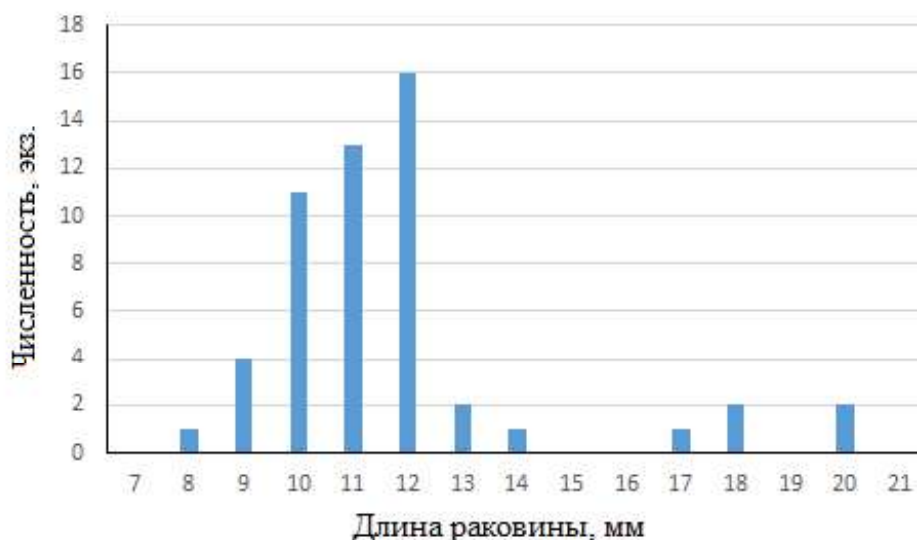


Рис. 3. Размерная структура танатоценоза *Corbicula fluminea* из оросительных каналов бассейна Нижнего Дона

Fig. 3. Length composition of the *Corbicula fluminea* thanatocoenosis from the irrigation canals of the Lower Don Basin (x-axis — shell length, mm; y-axis — number of individuals)

нитей биссуса на дне [14]. Более того, при дефиците рыхлых грунтов не исключена возможность формирования поселений *C. fluminea* и на твердом субстрате. Например, в пороге устья отводящего канала Новочеркасской ГРЭС *C. fluminea* обнаружена как на грунте, представленном песчано-илистыми отложениями, так и на каменной наброске в углублениях между крупными камнями [22].

В ирригационных каналах с бетонным покрытием *C. fluminea* обнаружена исключительно в ракушечнике, сформировавшемся в локальных зонах с ослабленной гидродинамикой и представленном в основном створками дрейссены. Микробиотоп ракушечника оказался более предпочтительным для закрепления и выживания *C. fluminea*, чем обширные участки бетонных каналов, омываемые течением воды со скоростью 1 м/сек. Мы полагаем, что даже в случае первичного оседания на стенки канала в условиях возможного ослабления гидродинамики, молодь корбикулы может в дальнейшем вымываться с них и пассивно переноситься течением с закреплением на участках с ослабленной гидродинамикой, где формируются обнаруженные нами скопления ракушечника, или в дальние участки ирригационных каналов, где течение существенно ослабевает. Сами рисовые чеки при поддержании в них стабильного водного режима также могут служить новыми местообитаниями для моллюсков. Как показывают наблюдения в различных регионах мира, искусственные водные объекты, в т. ч. оросительные каналы и рисовые поля, способны не только поддерживать устойчивые популяции пресноводных моллюсков, но и выполнять роль рефугиумов, особенно в условиях деградации естественных экосистем [25]. Это позволяет рассматривать всю ирригационную систему как потенциально значимую акваторию для колонизации *C. fluminea*.

Особый интерес представляет определение темпов роста *C. fluminea* в условиях ирригационных каналов Нижнего Дона. Известно, что по сравнению с другими пресноводными двустворчатыми моллюсками (Unionidae, Sphaeriidae) *C. fluminea* характеризуется относительно высокими темпами роста [32]. Скорость роста раковины и ее максимальные размеры зависят от температуры воды и кормовой базы. В быстрорастущих североамериканских популяциях уже в первый год жизни моллюски могут достигать 16–30 мм, при этом

скорость роста в летний период может составлять от 2,0 до 6,5 мм за 30 дней [32]. В верховьях р. Рейн активный рост корбикулы наблюдается при температуре воды 15–24 °С (май–октябрь), при этом у молодых моллюсков прирост достигает 1,25–2,50 мм за 30 дней [14].

В ходе исследований, проведенных после осушения оросительных каналов, в составе танатоценоза были обнаружены моллюски двух когорт. Классический размерный ряд моллюсков первой когорты (8–14 мм) представлен пополнением генерации 2024 г. Присутствие в танатоценозе единичных особей второй когорты (17–20 мм) — моллюсков генерации 2023 г. — мы связываем с их вероятным попаданием в основное русло канала с началом заполнения водой ирригационной системы. В зоне расположения выпускных (в сам канал) труб находится небольшой обводненный в течение всего года участок (см. рис. 1В), который может служить местом «зимовки» моллюсков. При заполнении системы весной «перезимовавшие» в данном рефугиуме корбикулы могут напором воды, подаваемой в ирригационную систему по трубам, вымываться в основное русло канала и переноситься на участки выживания в зонах локализации ракушечника.

Учитывая период обводнения системы каналов — 125 дней (с 30 апреля по 2 сентября), можно оценить темп роста *C. fluminea* первого года жизни (8–14 мм) в диапазоне от 1,9 до 3,3 мм/30 дней (для модального класса 12 мм — 2,8 мм/30 дней). Эти расчеты, основанные на размерной структуре танатоценоза и учитывающие возможный период пребывания *C. fluminea* в канале с момента его заполнения, указывают на высокие темпы роста корбикул в условиях оросительных систем Нижнего Дона, сопоставимые с известными значениями скоростей роста для популяций Европы.

Также важно отметить, что с учетом раннего полового созревания *C. fluminea* и известного размерного диапазона наступления половой зрелости (6–13 мм [3, 32]), можно говорить о вероятности формирования в оросительной системе Нижнего Дона поселений *C. fluminea*, обладающих собственными репродуктивными возможностями. Постоянный сброс воды из ирригационной системы в реку Дон обуславливает потенциальную возможность дальнейшего расселения вида за счет временных, но активно развивающихся популяций оросительных каналов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обнаружение *C. fluminea* в Нижне-Манычской оросительной системе свидетельствует о том, что поселения этого инвазионного моллюска могут формироваться не только в придаточной системе р. Дон, но и в системах ирригационных каналов. По-видимому, хорошая кормовая база и благоприятный температурный и газовый режим делают оросительную систему эффективным питомником для роста, полового созревания и последующего расселения корбикул. В связи с этим представляется целесообразным продолжение начатых исследований с целью более точного определения ареала *C. fluminea* в пределах всей ирригационной системы, а также количественной оценки плотности формирующихся поселений.

Полученные данные могут иметь практическое значение для разработки мер по контролю за распространением инвазионных видов, а также позволят оценить потенциал *C. fluminea* в качестве кормового объекта в рыбоводстве на базе оросительных каналов и органического удобрения для сельскохозяйственных культур.

БЛАГОДАРНОСТИ

Работа выполнена в рамках государственных заданий ФГБНУ «ВНИРО» по теме № 076-00005-25-00 и ФИЦ ИнБЮМ по теме № 124022400148-4.

ACKNOWLEDGMENTS

This work has been conducted as part of the State Assignments to the FSBSI “Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography” No. 076-00005-25-00 and to the Federal Research Center “A.O. Kovalevsky Institute of Biology of the Southern Seas of RAS” No. 124022400148-4.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Vilà M., Basnou C., Gollasch S., Josefsson M., Pergl J., Scalera R. One hundred of the most invasive alien species in Europe. *Invading nature — Springer Series in invasion ecology. Vol. 3. Handbook of alien species in Europe*. Dordrecht: Springer, 2009: 265–268.
2. Орлова М.И., Фенева И.Ю. *Corbicula fluminea* — восточная корбикула. Самые опасные инвазионные виды России (ТОП-100) / под ред. Ю.Ю. Дгебуадзе, В.Г. Петросяна, Л.А. Хляп. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2018: 275–286.
3. McMahon R.F. Ecology of the invasive pest bivalve, *Corbicula*. *The Mollusca. Vol. 6. Ecology* / W.D. Russel-Hunter (ed.). New York: Academic Press, 1983: 505–561.
4. Pigneur L.-M., Marescaux J., Roland K., Etoundi E., Descy J.-P., Van Doninck K. Phylogeny and androgenesis in the invasive *Corbicula* clams (Bivalvia, Corbiculidae) in Western Europe. *BMC Evolutionary Biology*. 2011. Vol. 11. e147. <https://doi.org/10.1186/1471-2148-11-147>.
5. Живоглядова Л.А., Ревков Н.К., Гуськова О.С., Шкоркин Р.А., Хренкин Д.В. Особенности аллометрического роста двустворчатого моллюска-вселенца *Corbicula fluminea* (Bivalvia: Cyrenidae) из бассейна реки Дон. *Ruthenica: Russian Malacological Journal*. 2023. Т. 33, № 4: 167–174. [https://doi.org/10.35885/ruthenica.2023.33\(4\).3](https://doi.org/10.35885/ruthenica.2023.33(4).3).
6. Henricksen S., Bollens S.M. Abundance and growth of the invasive Asian clam, *Corbicula fluminea*, in the lower Columbia River, USA. *Aquatic Invasions*. 2022. Vol. 17, issue 1: 36–56. <https://doi.org/10.3391/ai.2022.17.1.03>.
7. Weber M.M., Cibulka D. Overwinter survival of *Corbicula fluminea* in a central Minnesota Lake. *PLoS One*. 2022. Vol. 17, issue 7. e0271402. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0271402>.
8. Richardson T.D., Selby J.M. The nonindigenous Asian clam, *Corbicula fluminea*, in New Hampshire. *Northeastern Naturalist*. 2020. Vol. 27, issue 2: 272–280. <https://doi.org/10.1656/045.027.0209>.
9. Counts C.L. *Corbicula fluminea* (Bivalvia: Sphaeriacea) in British Columbia. *The Nautilus*. 1981. Vol. 95, no. 1: 12–13.
10. Araujo A.R., Moreno D., Ramos M.A. The Asiatic clam *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) (Bivalvia: Corbiculidae) in Europe. *American Malacological Bulletin*. 1993. Vol. 10, no. 1: 39–49.
11. Kinzelbach R. Die Körbchenmuscheln *Corbicula fluminea* und *Corbicula fluviatilis* in Europa (Bivalvia: Corbiculidae). *Mainzer Naturwissenschaftliches Archiv*. 1991. Vol. 29: 215–228.
12. Mouton J. Répartition du genre *Corbicula* Megerle von Mühlfeld (Bivalvia: Corbiculidae) en France à l’aube du XXI^e siècle. *Hydroécologie Appliquée*. 2000. Vol. 12: 135–146. <https://doi.org/10.1051/hydro:2000004>.
13. Beran L. Spreading expansion of *Corbicula fluminea* (Mollusca: Bivalvia) in the Czech Republic. *Heldia*. 2006. Vol. 6, no. 5/6: 187–192.
14. Schmidlin S., Baur B. Distribution and substrate preference of the invasive clam *Corbicula fluminea* in the river Rhine in the region of Basel (Switzerland, Germany, France). *Aquatic Sciences*. 2007. Vol. 69: 153–161. <https://doi.org/10.1007/s00027-006-0865-y>.
15. Bespalaya Yu.V., Bolotov I.N., Aksenova O.V., Kondakov A.V., Gofarov M.Yu., Laenko T.M., Sokolova S.E., Shevchenko A.R., Travina O.V. Aliens are moving to the Arctic frontiers: An integrative approach

- reveals selective expansion of androgenic hybrid *Corbicula* lineages towards the North of Russia. *Biological Invasions*. 2018. Vol. 20, no. 7: 2227–2243. <https://doi.org/10.1007/s10530-018-1698-z>.
16. Pryanichnikova E.G., Voroshilova I.S., Sabitova R.Z. Introduction of *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) (Mollusca: Bivalvia: Corbiculidae) in the Volga River Basin. *Inland Water Biology*. 2019. Vol. 12, suppl. 1: 95–97. <https://doi.org/10.1134/S1995082919050158>.
 17. Freitas F.P. *Corbicula fluminalis* review for the Invasive Species Compendium. Global distribution, invasive behavior, impacts and management of the invaded areas. 2010. URL: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.1079/cabicompendium.109136> (дата обращения 15.02.2025). <https://doi.org/10.1079/cabicompendium.109136>.
 18. MacNeil C., Holmes R., Challies E., McFarlane K., Arnold J. Strangers in a strange land; freshwater fish introductions, impacts, management and socio-ecological feedbacks in a small island nation—the case of Aotearoa New Zealand. *NeoBiota*. 2024. Vol. 94: 101–125. <https://doi.org/10.3897/neobiota.94.122939>.
 19. Zhivoglyadova L.A., Revkov N.K. First records of *Corbicula fluminea* (O.F. Müller, 1774) (Mollusca: Bivalvia) from the Lower Don. *Ecologica Montenegrina*. 2018. Vol. 17: 46–52. <https://doi.org/10.37828/em.2018.17.6>.
 20. Живоглядова Л.А., Ревков Н.К. Инвазия двустворчатого моллюска *Corbicula fluminea* (O.F. Müller, 1774) (Bivalvia: Cyrenidae) в бассейн нижнего Дона. *Водные биоресурсы и среда обитания*. 2018. Т. 1, № 1: 44–50. https://doi.org/10.47921/2619-1024_2018_1_1_44.
 21. Живоглядова Л.А., Ревков Н.К., Елфимова Н.С. Инвазия двустворчатого моллюска *Corbicula fluminea* (O.F. Müller, 1774) в бассейн Дона. *Моллюски: биология, экология и формирование малакофауны: тезисы докл. Всерос. науч. конф. с междунар. участием (пос. Борок, 14–18 октября 2019 г.)*. Ярославль: Изд-во Института биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина, Филигрань, 2019: 28.
 22. Живоглядова Л.А., Ревков Н.К., Небесихина Н.А., Вехов Д.А., Елфимова Н.С. Новые данные об азиатском моллюске *Corbicula fluminea* (O.F. Müller, 1774) из нижнего течения реки Дон. *Российский журнал биологических инвазий*. 2023. Т. 16, № 4: 54–63. <https://doi.org/10.35885/1996-1499-16-4-54-63>.
 23. Kropotin A.V., Bepalaya Yu.V., Aksenova O.V., Kondakov A.V., Aksenov A.S., Khrebtova I.S., Palatov D.M., Travina O.V., Bolotov I.N. Genetic and morphological characterization of the invasive *Corbicula* lineages in European Russia. *Water*. 2023. Vol. 15, no. 18. e3226. <https://doi.org/10.3390/w15183226>.
 24. Елфимова Н.С., Бондарев С.В., Заикина П.М., Хренкин Д.В., Вехов Д.А., Живоглядова Л.А. Новые данные о чужеродных моллюсках в бассейне Азовского моря. *Рациональная эксплуатация водных биологических ресурсов: матер. Междунар. науч.-тех. конф. (г. Владивосток, 26–27 октября 2023 г.)*. Владивосток: Изд-во Дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета, 2023: 169–172.
 25. Sousa R., Halabowski D., Labecka A.M., Douda K., Aksenova O., Bepalaya Yu., Bolotov I., Geist J., Jones H.A., Konopleva E., Klunzinger M.W., Lasso C.A., Lewin I., Liu X., Lopes-Lima M., Mageroy J., Mlambo M., Nakamura K., Nakano M., Österling M., Pfeiffer J., Prié V., Paschoal L.R.P., Riccardi N., Santos R., Shumka S., Smith A.K., Son M.O., Teixeira A., Thielen F., Torres S., Varandas S., Vikhrev I.V., Wu X., Zieritz A., Nogueira J.G. The role of anthropogenic habitats in freshwater mussel conservation. *Global Change Biology*. 2021. Vol. 27, issue 11: 2298–2314. <https://doi.org/10.1111/gcb.15549>.
 26. Marescaux J., Pigneur L.-M., Van Doninck K. New records of *Corbicula* clams in French rivers. *Aquatic Invasions*. 2010. Vol. 5, suppl. 1: 35–39. <https://doi.org/10.3391/ai.2010.5.S1.009>.
 27. Sheehan R., Etoundi E., Minchin D., Van Doninck K., Lucy F. Identification of the invasive form of *Corbicula* clams in Ireland. *Water*. 2019. Vol. 11, no. 8. e1652. <https://doi.org/10.3390/w11081652>.
 28. Robb-Chavez S.B., Bollens S.M., Rollwagen-Bollens G., Counihan T.D. BROADSCALE distribution, abundance, and habitat associations of the invasive Asian clam (*Corbicula fluminea*) in the lower Columbia River, USA. *International Review of Hydrobiology*. 2022. Vol. 107, no. 5–6: 179–195. <https://doi.org/10.1002/iroh.202202134>.
 29. Sousa R., Rufino M., Gaspar M., Antunes C., Guilhermino L. Abiotic impacts on spatial and temporal distribution of *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) in the River Minho Estuary, Portugal. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*. 2008. Vol. 18, no. 1: 98–110. <https://doi.org/10.1002/aqc.838>.
 30. Karatayev A.Y., Burlakova L.E., Padilla D.K. Contrasting distribution and impacts of two freshwater exotic suspension feeders, *Dreissena polymorpha* and *Corbicula fluminea*. *The comparative roles of suspension-feeders in ecosystems* / R.F. Dame, S. Olenin (eds.). Dordrecht: Springer, 2005: 239–262. https://doi.org/10.1007/1-4020-3030-4_14.
 31. Lucy F.E., Karatayev A.Y., Burlakova L.E. Predictions for the spread, population density, and impacts of *Corbicula fluminea* in Ireland. *Aquatic Invasions*. 2012. Vol. 7, issue 4: 465–474. <http://dx.doi.org/10.3391/ai.2012.7.4.003>.
 32. McMahon R.F. Invasive characteristics of the freshwater bivalve *Corbicula fluminea*. *Nonindigenous freshwater organisms: Vectors, biology, and impacts* /

P.B. Moyle, R. Claudi, J.H. Leach (eds.). Boca Raton, FL: Lewis Publishers, 1999: 315–343. <https://doi.org/10.2307/177356>.

REFERENCES

- Vilà M., Basnou C., Gollasch S., Josefsson M., Pergl J., Scalera R. One hundred of the most invasive alien species in Europe. In: *Invading nature — Springer Series in invasion ecology. Vol. 3. Handbook of alien species in Europe*. Dordrecht: Springer, 2009: 265–268.
- Orlova M.I., Feneva I.Yu. *Corbicula fluminea* — vostochnaya korbikula [*Corbicula fluminea*, the Asian clam]. In: *Samye opasnye invazionnye vidy Rossii (TOP-100) [The most dangerous invasive species of Russia (Top-100)]*. Yu.Yu. Dgebuadze, V.G. Petrosyan, L.A. Khlyap (eds.). Moscow: Tovarishestvo nauchnykh izdaniy KMK [KMK Scientific Press], 2018: 275–286. (In Russian).
- McMahon R.F. Ecology of the invasive pest bivalve, *Corbicula*. In: *The Mollusca. Vol. 6. Ecology*. W.D. Russel-Hunter (ed.). New York: Academic Press, 1983: 505–561.
- Pigneur L.-M., Marescaux J., Roland K., Etoundi E., Descy J.-P., Van Doninck K. Phylogeny and androgenesis in the invasive *Corbicula* clams (Bivalvia, Corbiculidae) in Western Europe. *BMC Evolutionary Biology*. 2011. Vol. 11. e147. <https://doi.org/10.1186/1471-2148-11-147>.
- Zhivoglyadova L.A., Revkov N.K., Guskova O.S., Shkorkin R.A., Khrenkin D.V. Osobennosti allometricheskogo rosta dvustvorchatogo mollyuskavselentsa *Corbicula fluminea* (Bivalvia: Cyrenidae) iz basseyna reki Don [Features of allometric growth of the invasive Asian clam *Corbicula fluminea* (Bivalvia: Corbiculidae) from the Don River Basin]. *Ruthenica: Russian Malacological Journal*. 2023. Vol. 33, no. 4: 167–174. [https://doi.org/10.35885/ruthenica.2023.33\(4\).3](https://doi.org/10.35885/ruthenica.2023.33(4).3). (In Russian).
- Henricksen S., Bollens S.M. Abundance and growth of the invasive Asian clam, *Corbicula fluminea*, in the lower Columbia River, USA. *Aquatic Invasions*. 2022. Vol. 17, issue 1: 36–56. <https://doi.org/10.3391/ai.2022.17.1.03>.
- Weber M.M., Cibulka D. Overwinter survival of *Corbicula fluminea* in a central Minnesota Lake. *PLoS One*. 2022. Vol. 17, issue 7. e0271402. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0271402>.
- Richardson T.D., Selby J.M. The nonindigenous Asian clam, *Corbicula fluminea*, in New Hampshire. *Northeastern Naturalist*. 2020. Vol. 27, issue 2: 272–280. <https://doi.org/10.1656/045.027.0209>.
- Counts C.L. *Corbicula fluminea* (Bivalvia: Sphaeriacea) in British Columbia. *The Nautilus*. 1981. Vol. 95, no. 1: 12–13.
- Araujo A.R., Moreno D., Ramos M.A. The Asiatic clam *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) (Bivalvia: Corbiculidae) in Europe. *American Malacological Bulletin*. 1993. Vol. 10, no. 1: 39–49.
- Kinzelbach R. Die Körbchenmuscheln *Corbicula fluminea* und *Corbicula fluviatilis* in Europa (Bivalvia: Corbiculidae). *Mainzer Naturwissenschaftliches Archiv*. 1991. Vol. 29: 215–228.
- Mouthon J. Répartition du genre *Corbicula* Megerle von Mühlfeld (Bivalvia: Corbiculidae) en France à l'aube du XXI^e siècle. *Hydroécologie Appliquée*. 2000. Vol. 12: 135–146. <https://doi.org/10.1051/hydro:2000004>.
- Beran L. Spreading expansion of *Corbicula fluminea* (Mollusca: Bivalvia) in the Czech Republic. *Heldia*. 2006. Vol. 6, no. 5/6: 187–192.
- Schmidlin S., Baur B. Distribution and substrate preference of the invasive clam *Corbicula fluminea* in the river Rhine in the region of Basel (Switzerland, Germany, France). *Aquatic Sciences*. 2007. Vol. 69: 153–161. <https://doi.org/10.1007/s00027-006-0865-y>.
- Bespalaya Yu.V., Bolotov I.N., Aksenova O.V., Kondakov A.V., Gofarov M.Yu., Laenko T.M., Sokolova S.E., Shevchenko A.R., Travina O.V. Aliens are moving to the Arctic frontiers: An integrative approach reveals selective expansion of androgenic hybrid *Corbicula* lineages towards the North of Russia. *Biological Invasions*. 2018. Vol. 20, no. 7: 2227–2243. <https://doi.org/10.1007/s10530-018-1698-z>.
- Pryanichnikova E.G., Voroshilova I.S., Sabitova R.Z. Introduction of *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) (Mollusca: Bivalvia: Corbiculidae) in the Volga River Basin. *Inland Water Biology*. 2019. Vol. 12, suppl. 1: 95–97. <https://doi.org/10.1134/S1995082919050158>.
- Freitas F.P. *Corbicula fluminalis* review for the Invasive Species Compendium. Global distribution, invasive behavior, impacts and management of the invaded areas. 2010. Available at: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.1079/cabicompendium.109136> (accessed 15.02.2025). <https://doi.org/10.1079/cabicompendium.109136>.
- MacNeil C., Holmes R., Challies E., McFarlane K., Arnold J. Strangers in a strange land; freshwater fish introductions, impacts, management and socio-ecological feedbacks in a small island nation—the case of Aotearoa New Zealand. *NeoBiota*. 2024. Vol. 94: 101–125. <https://doi.org/10.3897/neobiota.94.122939>.
- Zhivoglyadova L.A., Revkov N.K. First records of *Corbicula fluminea* (O.F. Müller, 1774) (Mollusca: Bivalvia) from the Lower Don. *Ecologica Montenegrina*. 2018. Vol. 17: 46–52. <https://doi.org/10.37828/em.2018.17.6>.
- Zhivoglyadova L.A., Revkov N.K. Invaziya dvustvorchatogo mollyuska *Corbicula fluminea* (O.F. Müller, 1774) (Bivalvia: Cyrenidae) v basseyn nizhnego Dona [Invasion of the bivalve *Corbicula fluminea* (O.F. Müller, 1774) (Bivalvia: Cyrenidae) into the Lower Don Basin]. *Vodnye bioresursy i sreda*

- obitaniya [Aquatic Bioresources & Environment]. 2018. Vol. 1, no. 1: 44–50. https://doi.org/10.47921/2619-1024_2018_1_1_44. (In Russian).
21. Zhivoglyadova L.A., Revkov N.K., Elfimova N.S. Invaziya dvustvorchatogo mollyuska *Corbicula fluminea* (O.F. Müller, 1774) v basseyn Dona [Invasion of the bivalve mollusc *Corbicula fluminea* (O.F. Müller, 1774) into the Don River Basin]. In: *Mollyuski: biologiya, ekologiya i formirovanie malakofauny : tezisy dokladov Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem (pos. Borok, 14–18 oktyabrya 2019 g.)* [Molluscs: Biology, ecology, and malacofauna formation. Abstracts of the All-Russian Scientific Conference with international participation (Borok, 14–18 October, 2019)]. Yaroslavl: Institut biologii vnutrennikh vod im. I.D. Papanina [Papanin Institute for Biology of Inland Waters] Publ., Filigran' [Filigree], 2019: 28. (In Russian).
 22. Zhivoglyadova L.A., Revkov N.K., Nebesikhina N.A., Vekhov D.A., Elfimova N.S. New data on the Asian clam *Corbicula fluminea* (O.F. Müller, 1774) from the downstream of the Don River. *Russian Journal of Biological Invasions*. 2024. Vol. 15: 45–53. <https://doi.org/10.1134/S2075111724010156>.
 23. Kropotin A.V., Bupalaya Yu.V., Aksenova O.V., Kondakov A.V., Aksenov A.S., Khrebtova I.S., Palatov D.M., Travina O.V., Bolotov I.N. Genetic and morphological characterization of the invasive *Corbicula* lineages in European Russia. *Water*. 2023. Vol. 15, no. 18. e3226. <https://doi.org/10.3390/w15183226>.
 24. Elfimova N.S., Bondarev S.V., Zaikina P.M., Khrenkin D.V., Vekhov D.A., Zhivoglyadova L.A. Novye dannye o chuzherodnykh mollyuskakh v basseynе Azovskogo morya [New data on alien mollusks in the Azov Sea Basin]. In: *Ratsional'naya ekspluatatsiya vodnykh biologicheskikh resursov : materialy Mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii (g. Vladivostok, 26–27 oktyabrya 2023 g.)* [Rational exploitation of aquatic biological resources. Proceedings of the International Scientific and Technological Conference (Vladivostok, 26–27 October, 2023)]. Vladivostok: Dal'nevostochnyy gosudarstvennyy tekhnicheskyy rybnokhozyaystvennyy universitet [Far Eastern State Technical Fisheries University] Publ., 2023: 169–172. (In Russian).
 25. Sousa R., Halabowski D., Labecka A.M., Douda K., Aksenova O., Bupalaya Yu., Bolotov I., Geist J., Jones H.A., Konopleva E., Klunzinger M.W., Lasso C.A., Lewin I., Liu X., Lopes-Lima M., Mageroy J., Mlambo M., Nakamura K., Nakano M., Österling M., Pfeiffer J., Prié V., Paschoal L.R.P., Riccardi N., Santos R., Shumka S., Smith A.K., Son M.O., Teixeira A., Thielen F., Torres S., Varandas S., Vikhrev I.V., Wu X., Zieritz A., Nogueira J.G. The role of anthropogenic habitats in freshwater mussel conservation. *Global Change Biology*. 2021. Vol. 27, issue 11: 2298–2314. <https://doi.org/10.1111/gcb.15549>.
 26. Marescaux J., Pigneur L.-M., Van Doninck K. New records of *Corbicula* clams in French rivers. *Aquatic Invasions*. 2010. Vol. 5, suppl. 1: 35–39. <https://doi.org/10.3391/ai.2010.5.S1.009>.
 27. Sheehan R., Etoundi E., Minchin D., Van Doninck K., Lucy F. Identification of the invasive form of *Corbicula* clams in Ireland. *Water*. 2019. Vol. 11, no. 8. e1652. <https://doi.org/10.3390/w11081652>.
 28. Robb-Chavez S.B., Bollens S.M., Rollwagen-Bollens G., Counihan T.D. Broadscale distribution, abundance, and habitat associations of the invasive Asian clam (*Corbicula fluminea*) in the lower Columbia River, USA. *International Review of Hydrobiology*. 2022. Vol. 107, no. 5–6: 179–195. <https://doi.org/10.1002/iroh.202202134>.
 29. Sousa R., Rufino M., Gaspar M., Antunes C., Guilhermino L. Abiotic impacts on spatial and temporal distribution of *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) in the River Minho Estuary, Portugal. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*. 2008. Vol. 18, no. 1: 98–110. <https://doi.org/10.1002/aqc.838>.
 30. Karatayev A.Y., Burlakova L.E., Padilla D.K. Contrasting distribution and impacts of two freshwater exotic suspension feeders, *Dreissena polymorpha* and *Corbicula fluminea*. In: *The comparative roles of suspension-feeders in ecosystems*. R.F. Dame, S. Olenin (eds.). Dordrecht: Springer, 2005: 239–262. https://doi.org/10.1007/1-4020-3030-4_14.
 31. Lucy F.E., Karatayev A.Y., Burlakova L.E. Predictions for the spread, population density, and impacts of *Corbicula fluminea* in Ireland. *Aquatic Invasions*. 2012. Vol. 7, issue 4: 465–474. <http://dx.doi.org/10.3391/ai.2012.7.4.003>.
 32. McMahon R.F. Invasive characteristics of the freshwater bivalve *Corbicula fluminea*. In: *Nonindigenous freshwater organisms: Vectors, biology, and impacts*. P.B. Moyle, R. Claudi, J.H. Leach (eds.). Boca Raton, FL: Lewis Publishers, 1999: 315–343. <https://doi.org/10.2307/177356>.

Об авторах:

Живоглядова Любовь Александровна, главный специалист лаборатории гидробиологии Азово-Черноморского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ») (344002, г. Ростов-на-Дону, ул. Береговая, 21в), ORCID 0000-0002-2492-1336, zhivoglyadovala@azniir.kh.vniro.ru

Вехов Дмитрий Алексеевич, заведующий лабораторией проходных и полупроходных рыб Азово-Черноморского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ») (344002, г. Ростов-на-Дону, ул. Береговая, 21в), ORCID 0000-0002-2794-471X, vehovda@azniirkh.vniro.ru

Елфимова Надежда Сергеевна, заведующая сектором зообентоса Азово-Черноморского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ») (344002, г. Ростов-на-Дону, ул. Береговая, 21в), ORCID 0000-0002-7715-4329, elfimovans@azniirkh.vniro.ru

Ревков Николай Константинович, ведущий научный сотрудник ФГБУН Федеральный исследовательский центр «Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского РАН» (299011, г. Севастополь, пр. Нахимова, 2), ORCID 0000-0001-8308-5262, nrevkov@yandex.ru

Поступила в редакцию 15.05.2025

Поступила после рецензии 31.05.2025

Принята к публикации 03.06.2025

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликтов интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант.

Received 15.05.2025

Revised 31.05.2025

Accepted 03.06.2025

Conflict of interest statement

The authors do not have any conflict of interest.

All authors have read and approved the final manuscript.