

## Краткие результаты проекта РФФИ 18-04-01001 "Экологические последствия вселения чужеродных видов брюхоногих моллюсков в пресноводные экосистемы"

**Первый этап (2018 г.).** Проанализированы архивные данные за 2002-2017 гг. и результаты, полученные в ходе экспедиционных работ 2018 г., включающие гидрохимические, гидрофизические и гидробиологические характеристики Новосибирского водохранилища в период его заселения речной живородкой *Viviparus viviparus*. Выявлены особенности пространственного распределения речной живородки на различных этапах освоения водохранилища. Показано, что речная живородка сформировала новую устойчивую популяцию в Новосибирском водохранилище за пределами своего естественного ареала. За 15-летний период живородки заселили все зоны водохранилища за исключением верхней. Отмечено, что наиболее вероятным вектором быстрого распространения живородки по Новосибирскому водохранилищу является перенос водным транспортом, а также использование неочищенных рыболовных сетей. Среди факторов, влияющих на распространение живородки, выделены близость участка к зоне первичной инвазии и содержание в воде органических веществ. Живородки, имеющие крупные размеры и твердую раковину, существенно изменяют условия обитания других гидробионтов. Инвазия речной живородки привела к существенному увеличению общей биомассы зообентоса водохранилища. Ее массовое развитие на отдельных участках водохранилища приводит к локальному снижению видового разнообразия донных сообществ, повышению численности и биомассы мягкого зообентоса. На участках массового развития живородки отмечены перестройки структуры донных сообществ, выразившиеся в увеличении численности таксонов, относящихся преимущественно к трофической группе собирателей-детритофагов. Условия обитания живородки в Новосибирском водохранилище в целом соответствуют оптимальным показателям, известным для ее обитания в естественном ареале.

**Второй этап (2019 г.).** Основными задачами второго этапа выполнения проекта было определение трофической ниши чужеродных моллюсков *Viviparus viviparus* в Новосибирском водохранилище (по результатам изотопного анализа) и оценка количества выделяющихся при разложении *V. viviparus* биогенных и органических веществ (по результатам лабораторных экспериментов). Материал для анализа особенностей питания речной живородки *V. viviparus* в Новосибирском водохранилище был собран в ходе 5 экспедиций, проведенных с мая по октябрь 2019 г. Исследования изотопного состава мышц *V. viviparus* и наиболее вероятных их трофических ресурсов, свидетельствуют о питании живородок преимущественно детритом водного происхождения и взвешенным органическим веществом, содержащим фитопланктон. На исследованных участках водохранилища живородки практически не используют растительные обрастания (фитоперифитон) макрофитов и раковин моллюсков в качестве источника пищи. В ходе проведенных работ нами не выявлено половых различий в питании *V. viviparus*. Возрастные особенности питания проявлялись в различиях изотопного состава и мышц живородок, и их раковин. В целом изотопный состав раковин *V. viviparus* является хорошим индикатором как при анализе возрастных особенностей питания, так и межгодовой изменчивости трофических условий в водоеме. Изотопный состав мышц живородок статистически значительно различался у особей, собранных на участках водохранилища с разным уровнем трофности, что свидетельствует о наличии существенных различий трофических условий на разных участках Новосибирского водохранилища и о способности этих моллюсков приспосабливаться к потреблению различных видов пищи. Для оценки экологических последствий периодически наблюдающейся массовой гибели *V. viviparus* в водохранилище был проведен лабораторный эксперимент по разложению тканей живородок. Показано, что массовая гибель *V. viviparus* может вызвать существенное

ухудшение качества воды в литорали Новосибирского водохранилища. Поступление продуктов разложения тел моллюсков может привести к превышению ПДК по аммонии в 10 раз, по фосфору в 3 раза, по БПК5 в 19 раз. Проведенные исследования расширяют представление о роли чужеродных видов в пространственно-временном перераспределении биогенов в водных экосистемах.

#### Список публикаций

1. Yanygina L.V. Alien macroinvertebrates in bottom communities of Novosibirsk Reservoir (an ecological and faunal review) // *Acta biologica sibirica*. 2018. Т. 4, № 4 P. 45–52.
2. Яныгина Л.В., Котовщиков А.В. Чужеродные макробеспозвоночные в формировании донных сообществ Новосибирского водохранилища // *Известия Алтайского отделения Русского географического общества*. 2018. № 2 (49). С. 104-108.
3. Котовщиков А.В., Яныгина Л.В. Пространственное распределение содержания хлорофилла а в Новосибирском водохранилище // *Известия Алтайского отделения Русского географического общества*. 2018. № 3. С. 46–52.
4. Яныгина Л.В. Визер А.М. Многолетняя динамика распространения речной живородки *Viviparus viviparus* (Gastropoda, Viviparidae) в Новосибирском водохранилище // *Материалы Международной конференции «Пресноводные экосистемы – современные вызовы»*, Иркутск 10-14 сентября 2018 г., С. 370
5. Яныгина Л.В. Пространственное распространение и экологическое значение чужеродных моллюсков *Viviparus viviparus* в экосистеме Новосибирского водохранилища // *Водные ресурсы России: современное состояние и управление*. Новочеркасск: Лик, 2018. С. 328–333
6. Яныгина Л.В. Визер А.М. Особенности инвазии речной живородки *Viviparus viviparus* (Gastropoda, Viviparidae) в Новосибирское водохранилище // *Экологическая, промышленная, энергетическая безопасность*. Севастополь, 2018. С. 1311-1313.
7. Yanygina L.V. Community-level effects of a *Viviparus viviparus* L. (Gastropoda, Viviparidae) invasion in the Novosibirsk reservoir // *Limnology*. 2020. Vol. 21 (1). P. 165–171. doi:10.1007/s10201-019-00580-4
8. Киприянова Л.М., Ефремов А.Н., Котовщиков А.В., Яныгина Л.В. Находки элодеи канадской *Elodea canadensis* Michx. в Новосибирской области (Россия) // *Российский Журнал Биологических Инвазий*. 2019. № 2. С. 39-51. [Kipriyanova L.M.; Efremov A.N.; Kotovshchikov A.V.; Yanygina L.V. The *Elodea canadensis* Michx. records in Novosibirsk Region (Russia) // *Russian Journal of Biological Invasions*. 2019. Vol. 10. No. 3. P. 227–235].
9. Яныгина Л.В. Экологические факторы пространственного распределения речной живородки *Viviparus viviparus* L. в Новосибирском водохранилище // XII Съезд Гидробиологического общества при РАН: тезисы докладов. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2019. С. 542–544.
10. Яныгина Л.В. Инвазия речной живородки *Viviparus viviparus* как фактор формирования донных сообществ Новосибирского водохранилища // *Моллюски: биология, экология, эволюция и формирование малакофаун: тезисы докладов Всероссийской научной конференции с международным участием*. – Ярославль: Филигрань, 2019. – С. 105.
11. Яныгина Л.В., Волгина Д.Д. Особенности сезонной динамики численности и биомассы речной живородки *Viviparus viviparus* L. в Новосибирском водохранилище // *Современное*

состояние водных биоресурсов: тезисы докладов. Новосибирск: НГАУ, 2019. – С. 167–169.

12. Yanygina L.V., Volgina D.D. Age and size characteristics of alien mollusks *Viviparus viviparus* L. in the coastal thanatocoenosis of Novosibirsk reservoir // Ukrainian journal of ecology. 2019. № 3. P. 412–414. DOI: 10.15421/2019\_769
13. Яныгина Л.В., Волгина Д. Д. Стабильные изотопы углерода и азота в органическом матрикс раковин чужеродных моллюсков *Viviparus viviparus* (Linnaeus, 1758) Новосибирского водохранилища // Acta biologica sibirica. 2019. Т. 5, № 4. С. 60–65. [10.14258/abs.v5.i4.7054](https://doi.org/10.14258/abs.v5.i4.7054)
14. Яныгина Л. В., Котовщиков А. В., Киприянова Л. М., Волгина Д. Д. Факторы пространственного распределения и оценка риска инвазии речной живородки *Viviparus viviparus* (Linnaeus, 1758) в водные экосистемы бассейна р. Обь // Сибирский экологический журнал. 2020. №2. в печати