

ПЕРВАЯ НАХОДКА *BRANCHIURA SOWERBYI* BEDDARD, 1892 (OLIGOSHAETA) В ШЕКСНИНСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ (ВЕРХНЯЯ ВОЛГА)

© 2023 Ивичева К.Н., Филоненко И.В.

Вологодский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии,
Вологда, 160012, Россия
e-mail: ksenya.ivicheva@gmail.com

Поступила в редакцию 28.03.2022. После доработки 14.10.2022. Принята к публикации 10.02.2023

В августе 2021 г. в Шекснинском водохранилище Вологодской области (59°45'21" с. ш., 38°21'28" в. д.) были обнаружены 2 экземпляра чужеродной олигохеты тропического происхождения *Branchiura sowerbyi*. На сегодняшний день это самая северная находка данного вида. Вероятно, этот вид проник с балластными водами из нижнего течения р. Дон по Волго-Донскому каналу и Волго-Балтийскому водному пути. Температурный режим водоёмов Вологодской области допускает возможность размножения этой олигохеты.

Ключевые слова: инвазия, Вологодская область, водохранилища, балластные воды, вселение, зообентос.

DOI: 10.35885/1996-1499-16-1-42-46

Введение

Биологические инвазии оказывают непредсказуемое воздействие на экосистему, в которую они проникают. Изначально влияние любых чужеродных видов в новом сообществе следует рассматривать как отрицательное, если не доказано обратное [Gollasch, 2006]. Вселение чужеродных видов, отражающееся на видовом богатстве и на количественных показателях, иногда называют «биологическим загрязнением». Однако, такое загрязнение нельзя связывать напрямую с качеством вод, оценённому, например, по зообентосу [Arbačiauskas et al., 2008]. Снижение биоразнообразия не всегда является следствием вселения чужеродных видов, а сами инвазии могут стать следствием изменений условий среды [Didham et al., 2005], таких как глобальное потепление или изменение гидрологического режима.

Branchiura sowerbyi Beddard, 1892 – крупный червь родом из Юго-Восточной Азии, зафиксированный на сегодняшний день на всех континентах кроме Антарктиды. В Европе он отмечен в 1892 г. в саду Королевского ботанического общества Лондона, куда, вероятно, был завезён с тропическими расте-

ниями. Достаточно быстро данный вид покинул ботанические сады и натурализовался в естественных водоёмах. В течение всего XX в. *B. sowerbyi* активно расселялась по территории Европы и на данный момент зафиксирована почти во всех европейских странах [Branchiura..., 2022]. Широкую экспансию тропического вида связывают с потеплением климата [Verdonschot, 2007]. В России на сегодняшний день *B. sowerbyi* зафиксирована в нижнем течении р. Дон [Живоглядова, Зуев, 2019; Булышева и др., 2020], на территории Калининградской области [Потюпко, 2008; Гусев и др., 2014]. Архипова [2005] указывает данный вид для малых водоёмов бассейна Верхней Волги, но мы предполагаем, что в этом случае речь идёт о находке в теплицах ботанического сада г. Москвы в 1930-х гг. [Малевич, 1937]. На северной границе распространения *B. sowerbyi* отмечена в Швеции (59°36' с. ш., 16°30' в. д.) в водоёме-охладителе [Milbrink, 1980]. Факт обнаружения этой олигохеты в Вологодской обл. требует рассмотреть пути проникновения, возможность натурализации *B. sowerbyi* и потенциальные последствия этой инвазии для водных экосистем Вологодской обл.

Материалы и методы

По территории Вологодской обл. проходят Волго-Балтийская водная система (соединяет бассейны Балтийского и Каспийского морей) и Северо-Двинская водная система (соединяет бассейны Белого и Каспийского морей). Обе системы сообщаются в Шекснинском водохранилище (вдхр.). Отбор проб зообентоса Шекснинского вдхр. осуществлялся с периодичностью два раза в год в 2009–2014 гг. и ежеквартально в 2015–2021 гг. Всего собрано 277 проб. Трижды за это время обследован северный приплотинный участок Рыбинского вдхр., где было отобрано 45 проб. Сбор проб в мелководной зоне осуществлялся штанговым дночерпателем ГР-91, на глубине – дночерпателем Петерсона. Пробы промывались через газ с размером ячеек 250 мкм и фиксировались формалином. Обработка осуществлялась в лаборатории, с последующим определением по систематическим ключам (определение олигохет осуществлялось по: [Timm, 2009]). В ноябре 2021 г. проведены повторные сборы зообентоса на станции, где ранее летом была обнаружена инвазионная олигохета *B. sowerbyi*.

Результаты и обсуждение

Два экземпляра *B. sowerbyi* найдены нами в пробах бентоса, отобранных 17 августа 2021 г. на станции вблизи д. Топорня (59°45'21" с. ш., 38°21'28" в. д.). Черви собраны с глубины 5 м, на илистых грунтах. Температура воды на момент отбора проб составила 18.9 °С. Вместе с *B. sowerbyi* в пробах были отмечены также хирономиды *Procladius* sp. В ноябре 2021 г., в ходе подробной съёмки на данном участке, олигохету обнаружить не удалось.

B. sowerbyi – крупный червь, легко определяемый по жабрам на заднем конце тела. *B. sowerbyi* обнаружена на участке вблизи судового хода. Вероятно, путём проникновения данного вида в Шекснинское вдхр. является распространение с балластными водами по Волго-Балтийскому водному пути.

Несмотря на то, что *B. sowerbyi* теплолюбивый вид, в настоящий момент он рассматривается как космополит [Timm, 2009]

(рисунок). Из литературных источников известно, что по европейским рекам она может расселяться при помощи водоплавающих птиц и рыбаков-любителей [Georgieva et al., 2012]. Основным способом расселения чужеродных видов в целом, и исследуемого червя в частности, является судоходный транспорт [Panov et al., 2009]. Можно предполагать два пути расселения *B. sowerbyi* в европейской части России: с запада через Балтийское море, далее в Волго-Балтийский водный путь и с юга через Волго-Донской канал, потом вверх по Волге. Второй путь кажется наиболее вероятным, так как именно в бассейне Чёрного и Азовского морей в последние годы наблюдается широкая экспансия данного вида. С 1960-х гг. *B. sowerbyi* зарегистрирована в р. Дунай [Branchiura..., 2022] и за последние 60 лет расселилась практически по всему бассейну этой реки [Georgieva et al., 2012]. Также эта олигохета была отмечена в р. Днестр и в бассейне р. Днепр [Son, 2019]. В бассейне р. Дон *B. sowerbyi* появилась уже в XXI в.: в дельте нижнего Дона она впервые отмечена в 2014 г. [Булышева и др., 2020], а в 2018 уже указывалась как массовый вид нижнего течения р. Дон [Живоглядова, Зуев, 2019]. Также *B. sowerbyi* приводится в списке видов фауны центрального Предкавказья без указания водоёмов [Дементьев, 2015]. Для волжских водохранилищ найти публикации с указанием *B. sowerbyi* нам не удалось. Находка *B. sowerbyi* в Вологодской обл. является самой северной для данного вида в мире.

B. sowerbyi обитает в неглубоких, тёплых, стоячих или слабопроточных водоёмах на мягких грунтах. Успешное освоение этим видом европейских рек и бассейна р. Дунай, в частности, связывают с изменением гидрологического режима в результате строительства плотин [Paunović et al., 2005]. *B. sowerbyi* характеризуется высокой способностью адаптироваться к широким условиям среды [Carroll, Dorris, 1972]. Являясь β-мезосапробным видом, она, как и многие крупные олигохеты, успешно осваивается в водоёмах даже с высоким уровнем загрязнения [Georgieva et al., 2012]. Вселяясь в водоём, она часто доминирует в сообществах, достигая 70–90% биомассы [Paunović et al., 2005; Georgieva



Рис. Места находок *Branchiura sowerbyi* в России и на сопредельных территориях.

et al., 2012]. В связи с этим составляет конкуренцию таким нативным видам олигохет как *Limnodrilus* spp. и *Tubifex* spp. Учитывая близость экологических ниш этих олигохет, инвазия *B. sowerbyi* может негативно отразиться на видовом разнообразии бентоценозов региона. Однако показано, что в северных водоёмах виды-вселенцы, в целом, в меньшей степени конкурируют с нативными видами [Gollasch, 2006], возможно, находя своё особенное место в сообществе.

В водоёмах с естественным температурным режимом *B. sowerbyi* регистрируется до 55° с. ш. как в нативном ареале (бассейн Амура [Сокольская, 1972]), так и в Европе, где данный червь является чужеродным видом (Калининградская обл. [Потюпко, 2008]).

Более северные находки принадлежат к водоёмам с искусственно подогретыми тёплыми водами. Критическим фактором для успешного размножения вида-вселенца служит температура воды. В свою очередь, вид может размножаться как бесполом путём (фрагментация), так и половым. Оптимальная температура для появления коконов составляет 25 °С, однако размножаться данный вид начинает при температуре 15 °С [Aston, 1968; Carroll, Dorris, 1972]. По среднесезонным данным (2008–2021 гг.) гидрометеорологического поста в г. Белозерск период с температурами воды выше 15 °С длится со 2 июня до 2 сентября. Таким образом, на территории Вологодской обл. условия для размножения чужеродного вида *B. sowerbyi* могут быть

благоприятными в течение всего летнего периода

В силу крупных размеров и лёгкой доступности *B. sowerbyi* может стать ценным пищевым ресурсом для рыб. Опасность как кормового объекта этого вида проявляется в способности быть промежуточным хозяином миксоспоровых паразитов, вызывающих у рыб болезнь плавательного пузыря и геморрагический телоханеллёз. В этом отношении роль *B. sowerbyi* может сказаться негативным образом на рыбном промысле.

Финансирование работы

Работа выполнена в рамках государственного задания ФГБНУ «ВНИРО» № 076-00002-21-01.

Конфликт интересов

Авторы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

Соблюдение этических стандартов

Статья не содержит никаких исследований с участием животных в экспериментах, выполненных кем-либо из авторов.

Литература

- Архипова Н.Р. Фауна малощетинковых червей (Oligochaeta, Annelida) водохранилищ Верхней и Средней Волги // Биологические ресурсы пресных вод: беспозвоночные. Рыбинск: Рыбинский дом печати, 2005. С. 82–96.
- Булышева Н.И., Семин В.Л., Шохин И.В., Савикин А.И., Коваленко Е.П., Бирюкова С.В. Чужеродные виды зообентоса в экосистемах нижнего Дона и Азовского моря на рубеже XX–XXI вв. // Труды ЮНЦ РАН. 2020. Т. 8. С. 256–273. DOI 10.23885/1993-6621-2020-8-256-273
- Гусев А.А., Гусева Д.О., Рудинская Л.В. Предварительные итоги изучения зообентоса предустьевых участков некоторых рек Калининградской области // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2014. Т. 23. № 2. С. 61–71.
- Дементьев М.С. Предварительная сводка видов водных беспозвоночных животных центрального Предкавказья (Северный Кавказ) и прилегающих горных территорий // Успехи современного естествознания. 2015. № 6. С. 102–118.
- Живоглядова Л.А., Зуев Ю.А. Новые данные о фауне малощетинковых червей (Oligochaeta) нижнего течения р. Дон // В сб.: Экологическая, промышленная и энергетическая безопасность – 2019. Мат. Междунар.

- научно-практической конференции (23–26 сентября 2019 г.) / Под ред. Л.И. Лукиной, Н.В. Ляминой. Севастополь: СевГУ, 2019. С. 587–589.
- Малевич И.И. О географическом распространении *Branchiura sowerbyi* Bedd. (Oligochaeta, Tubificidae) // Сб. тр. / Гос. Зоол. музей при МГУ. М., 1937. Т. 4. С. 131–132.
- Потюпко О.М. Фаунистическая характеристика бентоса литоральной зоны южного побережья Куршского залива Балтийского моря // Зоологический журнал. 2008. Т. 87. № 10. С. 1180–1191.
- Сокольская Н.Л. К фауне водных Oligochaeta Дальнего Востока // Водные малощетинковые черви. Тр. ВГБО. М.: Наука, 1972. Т. 17. С. 50–65.
- Arbačiauskas K., Semenchenko V., Grabowski M., Leuven R.S.E.W., Paunović M., Son M.O., Csányi B., Gumuliuskaitė S., Konopačka A., Nehring S., van der Velde G., Vezhnovetz V., Panov V.E. Assessment of biocontamination of benthic macroinvertebrate communities in European inland waterways // Aquatic invasions. 2008. Vol. 3. Is. 2. P. 211–230. DOI: 10.3391/ai.2008.3.2.12
- Aston R.J. The effect of temperature on the life cycle, growth and fecundity of *Branchiura sowerbyi* (Oligochaeta, Tubificidae) // J. Zool. 1968. Vol. 154. P. 29–40.
- Branchiura sowerbyi* Beddard, 1892 in GBIF Secretariat (2021). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org on 2022-03-25.
- Carroll Jr.H., Dorris T.C. The Life History of *Branchiura sowerbyi* // American Midland Naturalist. 1972. Vol. 87. No. 2. P. 413–422.
- Didham R.K., Tylianakis J.M., Hutchison M.A., Ewers R.M., Gemmel N.J. Are invasive species the drivers of ecological change? // Trends in Ecology & Evolution. 2005. Vol. 20. No. 9. P. 470–474. DOI:10.1016/j.tree.2005.07.006
- Georgieva G., Varadinova E., Uzunov Y. Distribution of non-indigenous tubificid worm *Branchiura sowerbyi* (Beddard, 1892) in Bulgaria // Journal of BioScience and Biotechnology. 2012. P. 105–113.
- Gollasch S. Overview on introduced aquatic species in European navigational and adjacent waters // Helgol Mar Res. 2006. Vol. 60. No. 2. P. 84–89. DOI:10.1007/s10152-006-0022-y
- Milbrink, G. Oligochaete communities in pollution biology. The European situation with special reference to lakes in Scandinavia // Aquatic Oligochaete Biology / Eds. R.O. Brinkhurst, D.G. Cook. N.Y.: Plenum Press, 1980. P. 433–455.
- Panov V.E., Alexandrov B., Arbačiauskas K., Binemelis R., Copp G.H., Grabovski M., Lucy F., Leuven R.S.E.W., Nehring S., Paunović M., Semenchenko V., Son M.O. Assessing the risk of aquatic species invasions via European inland waterways: From concepts to environmental indicators // Integr. Environ. Assess. Manag. 2009. Vol. 5. No. 1. P. 110–126. DOI: 10.1897/IEAM_2008-034.1
- Paunović M., Miljanovic B., Simic V., Cacic P., Djikanovic V., Jakovcev-Todorovic, Stojanovic D., Veljkovic B. Distribution of non-indigenous tubificid worm

- Branchiura sowerbyi* (Beddard, 1892) in Serbia // Biotechnol. & Biotechnol. Eq. 2005. Vol. 3. P. 91–97. DOI: 10.1080/13102818.2005.10817234
- Son M.O. Alien invertebrates in Ukrainian inland waters in the context of basin approach to river management and monitoring // GEO & BIO. 2019. Vol. 17. P. 15–20.
- Timm T. A guide to the freshwater Oligochaeta and Polychaeta of Northern and Central Europe. Dinkelscherben: Lauterbornia, 2009. Vol. 66. 235 p.
- Verdonschot P.F.M. Spatial and temporal re-distribution of Naididae (tubificoid naidids and naidids s. str., Annelida, Clitellata) in Europe due to climate change: a review based on observational data // Acta Hydrobiol. 2007. Vol. 31. P. 116–138.

FIRST RECORD OF *BRANCHIURA SOWERBYI* BEDDARD, 1892 (OLIGOCHAETA) IN SHEKSNINSKOE RESERVOIR (UPPER VOLGA)

© 2023 Ivicheva K.N., Filonenko I.V.

Vologda branch of the Federal State Budget Scientific Institution “Russian Federal Research Institute of Fisheries and oceanography”, Vologda, 160012, Russia
e-mail: ksenya.ivicheva@gmail.com

In August 2021, two specimens of invasive oligochaete of tropical origin *Branchiura sowerbyi* were found in the Sheksna reservoir of the Vologda region (59°45'21"N, 38°21'28"E). For today, this is the northernmost finding of this species. Probably, this species penetrated with the ballast waters from the Don River lower course through the Volgo-Don canal and the Volgo-Baltic waterway. The temperature regime of the water bodies of the Vologda region allows reproduction of this oligochaeta.

Key words: invasion, Vologda region, waterbodies, ballast water, introduction, zoobenthos.