

ПАЗАРИТОФАУНА БЫЧКА-КРУГЛЯКА *NEOGOBIOUS* *MELANOSTOMUS* (PERCIFORMES, GOBIIIDAE) КУЙБЫШЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА (СРЕДНЯЯ ВОЛГА)

© 2020 Минеева О.В.^{а, *}, Семенов Д.Ю.^{б, **}

^а Самарский федеральный исследовательский центр РАН,
Институт экологии Волжского бассейна РАН, Тольятти 445003, Россия;
^б Ульяновский государственный университет, Ульяновск 432017, Россия;
e-mail: *ksukala@mail.ru; **perchsdj@list.ru.

Поступила в редакцию 12.03.2020. После доработки 17.11.2020. Принята к публикации 19.11.2020.

Исследована фауна многоклеточных паразитов бычка-кругляка *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814) в трёх плёсах Куйбышевского водохранилища. Обнаружено 10 видов и неопределённых до вида форм паразитов, в том числе специфичные для бычков сем. *Gobiidae* метацеркарии *Holostephanus cobitidis* и *Apatemon gracilis*. Доминантным видом в составе паразитофауны бычка-кругляка исследованного водоёма является чужеродная трематода *Nicolla skrjabini*, естественный ареал которой ограничен реками Азово-Черноморского бассейна.

Ключевые слова: бычок-кругляк, паразитофауна, заражённость, Куйбышевское водохранилище.

Введение

Интенсификация биологических инвазий, отмечаемая в последние десятилетия, связана со значительными антропогенными (многочисленные преднамеренные интродукции видов, регулирование стока рек, строительство каналов, активизация судоходства и др.) и климатическими (в первую очередь, рост среднегодовых наземных температур и температур поверхностных вод) изменениями на планете [Биологические инвазии ..., 2004; Слынько и др., 2010; Семенченко, Ризевский, 2013]. Появление и последующая натурализация живых организмов за пределами их исторических (нативных) ареалов нередко ведёт к вытеснению местных видов, изменению трофических, топических и других взаимодействий и, в конечном счёте – деградации целых экосистем [Бисерова, 2010; Орлова, 2011; Самые опасные..., 2018]. Биологические инвазии, наряду с антропогенным загрязнением среды и разрушением мест обитания, являются важнейшей причиной вымирания аборигенных видов и потери биоразнообразия [Семенченко, Ризевский, 2013].

Не обошла эта проблема и Волгу, крупнейшую реку России, являющуюся одним из основных транзитных путей проникновения и распространения чужеродных видов гид-

робионтов. Волжский инвазионный коридор обеспечивает расселение понто-каспийских видов в Центральную и Северную Европу, а бореально-арктических видов (из озёр северо-запада России) – в южном направлении [Слынько и др., 2010; Kvach et al., 2015].

Куйбышевское водохранилище (вдхр.), одно из старейших в волжском каскаде, испытывает мощную антропогенную нагрузку, связанную, в том числе, и с инвазиями рыб и водных беспозвоночных. Современный состав ихтиофауны водоёма включает 59 видов, из которых 18 являются чужеродными [Шакирова и др., 2015]. Часть из них (белый и пёстрый толстолобики, белый амур, пелядь) появились в результате интродукционных мероприятий, остальные проникли самостоятельно. Среди последних наиболее массовым видом является бычок-кругляк *Neogobius melanostomus* (Pallas 1814).

Естественный ареал вида охватывает прибрежные районы Чёрного и Каспийского морей, низовья впадающих в них рек, всю акваторию Азовского моря, а также Мраморное море [Москалькова, 1996; Атлас..., 2003]. Начав несколько десятилетий назад расселяться по притокам Чёрного и Каспийского морей, в настоящее время кругляк регистрируется в водоёмах большинства стран

Европы [Rakauskas et al., 2013; Mierzejewska et al., 2014; Kvach et al., 2017; Ramler, Keckeis, 2019]. В конце 1980-х гг. бычок проник на Североамериканский континент, где натурализовался во всех пяти Великих озёрах и некоторых реках и заливах США и Канады [Camp et al., 1999; Биологические инвазии..., 2004; Gendron et al., 2012].

В Волге кругляк был известен и до зарегулирования стока, постоянные его популяции регистрировались в нижнем течении реки (пос. Сарепта, ныне Красноармейский район г. Волгограда) [Берг, 1949]. Во второй половине прошлого века параллельно с сокращением численности в местах традиционного обитания *N. melanostomus* значительно расширил свой ареал в бассейне Волги. В настоящее время северная граница его распространения определяется Чебоксарским вдхр., в северной части которого кругляк сформировал большую по численности постоянную популяцию [Слынько, Терещенко, 2014].

В Куйбышевском вдхр. кругляк был обнаружен в 1968 г. [Шаронов, 1971]. Несмотря на то, что *N. melanostomus* считается одним из наиболее успешных рыб-вселенцев, процесс освоения им акватории водоёма занял несколько десятилетий. После первой регистрации бычка в низовьях Куйбышевского вдхр. (1968 г., Приплотинный плёс, район Тольятинского речного порта) [Шаронов, 1971] до обнаружения вида в верхней части Волжского плёса (2000 г.) [Галанин, 2012] прошло больше 30 лет. Подобный характер расселения рыб по водоёму определяется, по мнению некоторых авторов [Галанин, 2012; Шакирова и др., 2015], неоднородностью условий в водохранилище.

В литературе до сих пор нет единого мнения относительно вектора (способа) вселения *N. melanostomus* в Куйбышевское вдхр. Одни авторы [Евланов и др., 1998] предполагают постепенное и последовательное продвижение бычков из водоёмов Понто-Каспия. Другие указывают на его азово-черноморское происхождение, а в качестве основного способа допускают вселение с балластными водами, при проведении преднамеренной интродукции кормовых беспозвоночных из дельты Дона и Цимлянского вдхр., а также

при транспортировке песка [Тютин и др., 2012; Шакирова и др., 2015].

Активному расселению и натурализации кругляка в новых морских и пресноводных экосистемах способствует его чрезвычайная эврибионтность. Этот вид нетребователен к таким показателям водоёма как солёность, газовый режим (концентрация кислорода), температура воды, глубина. Бычок характеризуется широким спектром питания (эврифаг), который меняется по мере роста рыб. Появляясь в новой экосистеме, кругляк быстро становится доминирующим видом. Активному наращиванию численности *N. melanostomus* способствует его раннее половое созревание (в конце первого года жизни), сильно растянутый нерест при необычайно широком диапазоне температур (от 10 °С до 30 °С), порционное икрометание, пластичность в выборе нерестового субстрата, а также защитное поведение самцов в отношении кладки [Москалькова, 1996; Hôrková, Kováč, 2015].

Многочисленными исследованиями показаны последствия вселения кругляка в реципиентные экосистемы и его влияние на аборигенные виды рыб. Бычок активно включается в пищевые сети, что, с одной стороны, положительно влияет на местных хищников, поскольку значительно улучшается их кормовая база [Ramler, Keckeis, 2019]. С другой стороны, кругляк представляет собой угрозу для аборигенных видов, с которыми он конкурирует за пищу и местообитание. Так, после вселения *N. melanostomus* отмечено значительное снижение численности (вплоть до полной потери популяций) усача и белопёрого пескаря в Дунае [Ramler, Keckeis, 2019], ерша в лагунах Балтийского моря и озёрах Нидерландов [Rakauskas et al., 2013; Jūza et al., 2018], подкаменщика, малоротого окуня и озёрной форели в североамериканских Великих озёрах [Perello et al., 2015]. Являясь эврифагом, кругляк может выступать хищником по отношению к местным видам рыб, активно потребляя их икру и молодь.

Важнейшим следствием вселения чужеродных бычков в водоёмы-реципиенты является влияние на местные паразитарные сообщества. Изменение ареалов свободно-

живущих животных (позвоночных и беспозвоночных) сопровождается соответствующими изменениями в ареалах их паразитов, некоторые из которых могут становиться причиной эпизоотий аборигенных видов [Бисерова, 2010]. В настоящее время в бассейне Волги регистрируется 47 чужеродных видов паразитов, большинство из них оказались вне исторического ареала в результате непреднамеренной интродукции вместе с хозяевами [Жохов и др., 2019]. Наиболее распространённым следствием натурализации видов-инвайдеров является расширение круга хозяев для местных паразитов, общая численность которых в аборигенных хозяевах может существенно измениться [Gendron et al., 2012; Mineeva, 2019].

Паразитофауна кругляка активно изучается в разных точках приобретённого им ареала [Camp et al., 1999; Rakauskas et al., 2008; Francová et al., 2011; Kvach et al., 2017], однако сведений о заражённости бычка в Куйбышевском вдхр. (Средняя Волга) чрезвычайно мало. Единственная работа, посвящённая данному вопросу, опубликована в региональном сборнике [Хватков, Золотухин, 2016], в силу чего осталась незамеченной исследователями.

Цель настоящей работы – исследование фауны паразитов *N. melanostomus* в Куйбышевском вдхр.

Материал и методика

Материал собран в июне – августе 2019 г. в трёх плёсах Куйбышевского вдхр. (Ундор-

ском, Ульяновском, Приплотинном). С использованием набора крючковых снастей отловлено 54 экз. бычка-кругляка, биологические и морфометрические показатели которых, определённые в соответствии с общепринятыми методиками [Правдин, 1966], приведены в таблице 1.

На месте лова бычков фиксировали 70°-м раствором этанола. Вскрытие рыб, сбор, фиксацию и камеральную обработку паразитов проводили по общепринятой методике [Быховская-Павловская, 1985]. Видовая диагностика червей осуществлялась по соответствующим определителям [Определитель..., 1987; Судариков и др., 2006].

Для количественной характеристики заражённости животных использовались следующие показатели: экстенсивность инвазии (процентная доля заражённых особей в общем числе исследованных рыб), интенсивность инвазии (минимальное и максимальное число паразитов на одной особи хозяина) и индекс обилия паразитов (средняя численность паразита у всех исследованных рыб, включая незаражённых). Математическую обработку проводили в пакетах программ Microsoft Excel.

Оценку сходства состава паразитофаун бычка-кругляка в разных водоёмах проводили с использованием коэффициента Съёренсена [Песенко, 1982].

Результаты и их обсуждение

В обследованной части акватории Куйбышевского вдхр. у бычка-кругляка зарегистри-

Таблица 1. Данные об изученных выборках бычка-кругляка из разных станций Куйбышевского водохранилища

Станция / координаты	Дата отлова	Число обследованных рыб, экз.	Стандартная длина рыб (L _{ст.}), мм		Возраст рыб
			M±m	min – max	
Ульяновский плёс (г. Ульяновск) 54°25'46" с. ш., 48°35'49" в. д.	18–19.06. 2019 г.	9	71.0±6.3	54.4–102.7	2+, 3+
Ундорский плёс (д. Дубки) 54°60'62" с. ш., 48°43'65" в. д.	29–30.07. 2019 г.	6	61.9±3.8	51.5–73.2	1+, 2+
Приплотинный плёс (Усинский залив) 53°29'64" с. ш., 49°25'53" в. д.	21.06., 21.08. 2019 г.	39	62.1±1.3	48.1–91.6	1+ – 3+

Таблица 2. Заражённость бычка-кругляка паразитами в Куйбышевском водохранилище (по данным 2019 г.)

Паразит / локализация	ЭИ, %	ИИ, экз.	ИО, экз.
Trematoda			
<i>Rhipidocotyle campanula</i> Dujardin, 1845, mtc. жабры	1.85±1.85	17	0.31±0.31
<i>Nicolla skrjabini</i> Iwanitzky, 1928 кишечник	72.22±6.15	1–157	22.20±5.10
<i>Holostephanus cobitidis</i> Opravilova, 1968, mtc. мышцы туловища	1.85±1.85	2	0.04±0.04
<i>Diplostomum spp.</i> , mtc. хрусталик глаза	9.26±3.98	1–2	0.13±0.06
<i>Apatemon gracilis</i> Szidat, 1928, mtc. печень, ткани глаз	3.70±2.59	1	0.04±0.03
Cromadorea (Nematoda)			
<i>Capillaria tomentosa</i> Dujardin, 1843 кишечник	16.67±5.12	1–3	0.26±0.09
<i>Camallanus lacustris</i> Zoega, 1776 кишечник	5.56±3.15	1	0.06±0.03
<i>Camallanus truncatus</i> Rudolphi, 1814 кишечник	1.85±1.85	3	0.06±0.06
Nematoda sp. кишечник	1.85±1.85	1	0.02±0.02
Bivalvia			
<i>Unionidae gen. sp.</i> грудной плавник	1.85±1.85	9	0.17±0.17

Примечание. ЭИ – экстенсивность инвазии, ИИ – интенсивность инвазии, ИО – индекс обилия.

ровано 10 видов и неопределённых до вида форм многоклеточных паразитов разных систематических групп: трематоды, нематоды и глосидии двустворчатых моллюсков (табл. 2).

Наиболее многочисленна группа дигенетических сосальщиков – 5 видов. Большинство из них (метацеркарии *Rhipidocotyle campanula*, *Holostephanus cobitidis*, *Diplostomum spp.*, *Apatemon gracilis*) инвазируют хозяина активным путём, внедряясь через кожные покровы.

Единично зарегистрированная трематода *Rh. campanula* является нетипичным паразитом кругляка. *N. melanostomus* не отмечен в качестве хозяина сосальщика ни в нативном, ни в приобретённом ареале. Начальные этапы жизненного цикла гельминта не изучены (промежуточный хозяин неизвестен), в качестве дополнительного хозяина выступают преимущественно карповые рыбы, а полового созревания трематода достигает в организме хищных рыб (щука, сом, окунёвые) [Судариков и др., 2006].

В первый год существования Куйбышевского вдхр. (1956 г.) *Rh. campanula* была распространённым паразитом щуки (экстенсивность инвазии 46.2%, индекс обилия 30.3 экз.), в последующие 7 лет встречаемость и численность гельминта значительно сокращалась вплоть до полного отсутствия у рыб [Кошева, 1964]. Мы не располагаем современными данными о заражённости дополнительных и дефинитивных хозяев паразита в водоёме, однако анализ литературных данных свидетельствует о высокой численности и плотности этого реофильного гельминта у рыб из притоков водохранилища. Так, в реке Ташёлка (приток 2-го порядка) инвазия плотвы метацеркарией *Rh. campanula* достигает 100%, интенсивность заражения может составлять 1008 экз. (личинки локализуются в лучах плавников) [Рубанова, 2019].

Метацеркария *H. cobitidis*, специфичный паразит бычков и щиповки [Судариков и др., 2006; Семёнова и др., 2007], ранее не отмечалась у рыб бассейна Средней Волги [Мо-

лодожника, Жохов, 2007]. Жизненный цикл паразита протекает с участием моллюска *Bithynia tentaculata* (Linnaeus, 1758) в качестве промежуточного хозяина, половозрелые черви в эксперименте выращены у пустельги и серой вороны [Судариков и др., 2006]. Трематода известна у кругляка и в нативном (дельта Днепра, дельта Волги) [Семёнова и др., 2007; Kvach et al., 2014], и в приобретённом ареале (Саратовское вдхр.) [Mineeva, 2019]. На примере последнего показано, что благодаря вселению в водоём понто-каспийских бычков значительно выросла заражённость сосальщиком аборигенного вида – обыкновенной щиповки [Mineeva, 2019].

A. gracilis – ещё один специфичный бычковым рыбам паразит, в жизненном цикле которого они играют роль дополнительного хозяина. В качестве хозяев разных категорий выступают также моллюск *Physa fontinalis* (Linnaeus, 1758) и рыбацкие птицы [Судариков и др., 2006]. В Куйбышевском вдхр. вид ранее не отмечался. Трематода известна у кругляка и в нативном (Каспийское море, дельта Волги) [Судариков и др., 2006; Kvach et al., 2015], и в приобретённом (нижнее течение Волги (Саратовское вдхр.), венгерский и словацкий сектора Дуная) [Molnar, 2006; Francová et al., 2011; Mineeva, 2019] ареалах. В Европе вид зарегистрирован как *A. cobitidis* Linstow, 1890 (= *Tetracotyle cobitidis* (Linstow, 1890)), что сводится к синониму *A. gracilis* (Rud., 1819) Szidat, 1928 [Судариков и др., 2006]. Заражённость хозяина в разных точках ареала незначительна (экстенсивность инвазии не превышает нескольких процентов). Исключение составляют особи *N. melanostomus*, отловленные в р. Волга ниже Волгограда (сосальщиком инвазированы 75% рыб, средняя численность червей 2.2 экз.) [Kvach et al., 2015].

Неопределённые до вида метацеркарии р. *Diplostomum* (при фиксации 70°-м спиртом эмбриональные ткани диплостомид деформируются, и они становятся непригодными для определения [Быховская-Павловская, 1985]) также являются редкими паразитами кругляка в исследуемом водоёме (табл. 2). В Куйбышевском вдхр. у аборигенных видов рыб регистрируется *D. spathaceum* (Rudolphi,

1819) Braun, 1893, более других заражены карповые (чехонь, плотва, густера, белоглазка, синец) [Кошева, 1964].

Для бычков нативного ареала (Чёрное, Азовское, Каспийское моря и низовья впадающих в них рек) описано не менее 5 видов диплостомумов, в том числе один узкоспецифичный – *D. gobiorum* Schigin, 1965 [Найдёнова, 1974; Судариков и др., 2006; Семёнова и др., 2007]. В приобретённой части ареала для *N. melanostomus* большинство исследователей отмечают неопределённых до вида личинок *Diplostomum spp.* [Тютин и др., 2012; Gendron et al., 2012; Ondračková et al., 2012]. В Балтийском море и водоёмах Северной Америки кругляк указан в качестве дополнительного хозяина *D. spathaceum* [Pronin et al., 1997; Kvach, Skóra, 2007; Rakauskas et al., 2008].

Сведений о расселении специфичного *D. gobiorum* вслед за своими дополнительными хозяевами чрезвычайно мало. К. Мержиевская с соавторами [Mierzejewska et al., 2014] сообщают о регистрации данного вида в составе паразитофауны бычка-цуцика *Proterorhinus semilunaris* (Heckel, 1837) водоёмов Польши (Влоцлавское вдхр., нижнее течение р. Висла). И.Н. Хватков и В.В. Золотухин указывают кругляка Куйбышевского вдхр. в качестве дополнительного хозяина *D. gobiorum* (экстенсивность инвазии 20%, индекс обилия 3.25 экз.) [Хватков, Золотухин, 2016]. Эта находка требует дополнительного подтверждения (поскольку остаётся неясным, на каких особях (живых или фиксированных) выполнено определение), но весьма возможна, учитывая широкое распространение в водоёме брюхоногого моллюска *Lymnaea auricularia* (Linnaeus, 1758) [Михайлов, 2014] – промежуточного хозяина в цикле развития гельминта.

Преобладание личиночных форм червей является характерной особенностью трематоодофауны бычковых рыб и в нативном, и в приобретённом ареале [Найдёнова, 1974; Семёнова и др., 2007; Francová et al., 2011; Kvach et al., 2015; Mineeva, 2019]. Вместе с тем в условиях Куйбышевского вдхр. бычок-кругляк не играет значимой роли в циркуляции личинок сосальщиков, поскольку недостаточно инте-

грирован в их паразитарные системы, о чём свидетельствуют низкие показатели частоты встречаемости и индекса обилия метацеркарий (табл. 2).

Полноценным в экологическом аспекте хозяином кругляк является для трематоды *N. skrjabini*, которую мы впервые регистрируем в составе паразитофауны рыб исследуемого водоёма. Сосальщик, чей нативный ареал ограничен реками Азово-Черноморского бассейна [Жохов и др., 2019], представляет собой яркий пример «сопряжённой инвазии» («invasion meltdown» [Simberloff, Von Holle, 1999]), когда натурализация одного или нескольких видов способствует вселениям других [Орлова, 2011].

В настоящее время трематода имеет широкое распространение в водоёмах и водотоках многих европейских стран (Болгария, Венгрия, Россия, Украина, Польша, Словакия, Латвия, Литва, Чехия, Германия) [Ondračková et al., 2005, 2012; Molnar, 2006; Kirjušina, Vismanis, 2007; Жохов и др., 2019]. В бассейне Волги *N. skrjabini* регистрируется от дельты до Рыбинского вдхр. [Жохов и др., 2019].

Столь значительный инвазионный успех сосальщика определяется высокими темпами расселения брюхоногого моллюска *Lithoglyphus naticoides* (Pfeiffer, 1828), промежуточного хозяина в цикле развития паразита. Включённый в «чёрный список» чужеродных животных в европейских внутренних водоёмах (как вид с высокой степенью влияния) [Самые опасные..., 2018], литоглиф на фоне установления многолетней устойчивой тенденции повышения среднегодовых температур в последние десятилетия значительно расширил свой ареал в бассейне Волги. Зарегистрированный в 1971 г. в дельте реки [Пирогов, 1972], в настоящее время *L. naticoides* продвинулся вверх по каскаду до Угличского вдхр., где его численность достигает 520 экз./м² [Перова и др., 2018].

В Куйбышевском вдхр. единичные экземпляры моллюска были впервые обнаружены в середине 1990-х гг. [Яковлев и др., 2009], в настоящее время он является обычным видом как в самом водохранилище, так и в его притоках (реки Свияга, Майна, Утка, Уса) [Курина, 2014; Михайлов, 2014].

Дополнительными хозяевами в цикле развития чужеродной трематоды *N. skrjabini* выступают разнообразные виды амфипод (Gammaridea), в том числе инвазивные (родов *Dikerogammarus*, *Pontogammarus*, *Chaetogammarus*), которые способны значительно увеличивать свою численность в новых местообитаниях за короткий промежуток времени, то есть близки к r-стратегам [Биологические инвазии..., 2004].

Полового созревания *N. skrjabini* достигает в организме рыб, преимущественно бентосоядных. Интересно, что основными дефинитивными хозяевами чужеродного паразита в условиях приобретённого им ареала также становятся вселенцы – понто-каспийские бычки сем. Gobiidae [Molnar, 2006; Ondračková et al., 2010, 2012; Тютин и др., 2012; Mineeva, 2019]. Заражение рыб осуществляется при питании инвазированными бокоплавами. В условиях Куйбышевского вдхр. трематода *N. skrjabini* имеет высокую встречаемость и численность в популяции кругляка (табл. 2), что указывает на важную роль амфипод в питании бычков исследуемого водоёма.

Нематоды р. *Camallanus* – единственные черви в составе паразитофауны кругляка, развитие которых связано с зоопланктоном (веслоногими рачками). Низкие значения показателей инвазии рыб (табл. 2) говорят о незначительной доле данного компонента в их пищевом рационе. Анализ литературных данных [Rolbiecki, 2006; Rakauskas et al., 2008; Francová et al., 2011; Тютин и др., 2012] свидетельствует, что и в других точках приобретённого ареала бычок-кругляк является случайным хозяином нематод *C. lacustris* и *C. truncatus*. Вместе с тем в дельте Волги (нативный ареал) треть исследованных особей *N. melanostomus* (33.3%) инвазированы *C. lacustris* [Kvach et al., 2015]. Подобное широкое распространение нематоды в популяции кругляка может быть достигнуто благодаря крупным бычкам-ихтиофагам, которые приобретают камаллянусов от мирных рыб (молодь карповых – резервуарные хозяева), поскольку данные виды круглых червей способны к «пассажированию». Именно в организме хищных рыб (окунёвых, щуковых,

сомовых и др.) представители р. *Camallanus* достигают половой зрелости.

Жизненный цикл патогенной нематоды *S. tomentosa*, поражающей слизистую оболочку кишечника рыб, протекает с участием олигохет родов *Tubifex* и *Limnodrilus* в качестве резервуарных или промежуточных хозяев [Определитель..., 1987]. Паразит отмечается у кругляка и в нативной (дельта Днепра) [Kvach et al., 2014], и в приобретённой (р. Рейн (Германия) и нижнее течение р. Волга (Саратовское вдхр.)) [Ondračková et al., 2015; Минеева, 2018] частях ареала, заражённость рыб не превышает нескольких процентов.

Взрослая особь Nematoda sp. из кишечника кругляка не идентифицирована до вида вследствие её плохой сохранности.

Единично зарегистрированные на грудных плавниках рыб глосидии моллюсков (табл. 2) заражают хозяина топическим путём. В водоёмах естественного и приобретённого ареалов личинки моллюсков (родов *Anodonta* и *Pseudoanodonta*) являются обычными эктопаразитами кругляка [Найдёнова, 1974; Ondračková et al., 2012; Kvach et al., 2014, 2017], экстенсивность инвазии бычков в отдельные сезоны года может достигать 65–83% (болгарский и словацкий секторы Дуная) [Francová et al., 2011].

Приведённый нами список паразитов кругляка Куйбышевского вдхр., безусловно, не может претендовать на полноту. Во-первых, любая фиксация рыб после отлова значительно снижает информативность вскрытия и, как следствие, приводит к неполным качественным и количественным данным о составе паразитов [Kvach et al., 2018]. Во-вторых, наши исследования затронули небольшую часть акватории водоёма, а в литературе показано, что своеобразие гидрологического режима отдельных участков (плёсов) водохранилища сказывается на их фауне, в том числе фауне паразитов рыб [Изюмова, 1977]. Исследование заражённости кругляка из других частей водоёма, несомненно, расширит познания о составе паразитофауны вида. В-третьих, уровень режим Куйбышевского вдхр. в 2019 г. был подвержен значительным колебаниям, что не могло не отразиться на бентосных и зоопланктонных сообществах его экосисте-

мы, то есть на первичных звеньях жизненного цикла паразитов, обеспечивающих передачу инвазии рыбам.

Считаем необходимым дополнить зарегистрированный нами список паразитов кругляка Куйбышевского вдхр. данными, полученными И.Н. Хватковым и В.В. Золотухиным [2016] от рыб, выловленных в Ульяновском плёсе. В указанном участке водоёма для *N. melanostomus* авторами отмечено 8 видов многоклеточных паразитов разных систематических групп (цестода *Proteocephalus* sp., трематоды *Phyllodistomum pseudofolium* Nybelin, 1926, *Plagioporus angusticolle* (Hausmann, 1896), *Diplostomum gobiorum* mtc., *Posthodiplostomum brevicaudatum* mtc. (Nordmann, 1832) Wisniewski, 1958, *Tylodelphys clavata* mtc. (Nordmann, 1832) Diesing, 1850, неопределённые до вида метацеркарии *Trematoda* gen. sp., скребень *Pomphorhynchus laevis* (Müller, 1776)), в работе приводятся их микрофотографии. Как отмечалось выше, нахождение *D. gobiorum* в данном списке требует подтверждения на жизнеспособных метацеркариях, достигших инвазионной стадии. Определённые сомнения вызывает регистрация авторами трематоды *Plagioporus angusticolle* (Fasciolida, Opencolidae) (экстенсивность инвазии 10%, интенсивность инвазии 3–30 экз., индекс обилия 16.5 экз.) [Хватков, Золотухин, 2016]. На территории России данный представитель бореального предгорного фаунистического комплекса известен у обыкновенного подкаменщика *Cottus gobio* (Linnaeus, 1758) Ладожского и Онежского озёр, развитие сосальщика протекает с участием моллюсков р. *Sphaerium* и бокоплавов *Gammarus pulex* (Linnaeus, 1758) в качестве промежуточного и дополнительного хозяев, соответственно [Определитель..., 1987].

Таким образом, анализ литературных [Хватков, Золотухин, 2016] и наших оригинальных данных позволяет констатировать, что в современный период список многоклеточных паразитов бычка-кругляка Куйбышевского вдхр. (среднее течение р. Волга) включает не менее 16 видов пяти систематических групп (табл. 3).

Это меньше, чем отмечается у *N. melanostomus* в расположенном ниже Саратовском

Таблица 3. Список видов и характеристика макропаразитов бычка-кругляка Куйбышевского водохранилища (по оригинальным и литературным данным)

Паразит	Статус вида	Специфичность	Общее распространение
Cestoda			
<i>Proteocephalus sp.</i>	неизвестен	неизвестна	неизвестно
Trematoda			
<i>A. gracilis</i>	аборигенный	специфичен бычковым, балиториевым, керчаковым	Европа, Центральная Азия (Казахстан, Киргизия), Приморье
<i>Diplostomum spp.</i>	неизвестен	неизвестна	неизвестно
<i>H. cobitidis</i>	аборигенный	специфичен бычковым и щиповке	Урал, Сибирь, Восточная Европа
<i>N. skrjabini</i>	чужеродный, водоём-донор – Дон	широкоспецифичный	Европа (Восточная, Центральная, Западная)
<i>Ph. pseudofolium</i>	аборигенный	специфичен окунёвым	Палеарктика
<i>P. brevicaudatum</i>	аборигенный	широкоспецифичный	Европа (Восточная, Центральная), Западная и Восточная Сибирь, Казахстан
<i>Rh. campanula</i>	аборигенный	на стадии личинки специфичен карповым	Палеарктика
<i>T. clavata</i>	аборигенный	широкоспецифичный	Палеарктика
<i>Trematoda gen. sp.</i>	неизвестен	неизвестна	неизвестно
Cromadorea (Nematoda)			
<i>C. tomentosa</i>	аборигенный	широкоспецифичный	Палеарктика
<i>C. lacustris</i>	аборигенный	специфичен окунёвым	Палеарктика
<i>C. truncatus</i>	аборигенный	специфичен окунёвым	Палеарктика
<i>Nematoda sp.</i>	неизвестен	неизвестна	неизвестно
Acanthocephala			
<i>P. laevis</i>	аборигенный	широкоспецифичный	Европа (Восточная, Центральная), Западная Сибирь
Bivalvia			
<i>Unionidae gen. sp.</i>	неизвестен	неизвестна	неизвестно

вдхр. (21 вид) [Минеева, 2013, 2018; Mineeva, 2019]. Паразитологическое исследование нефиксированных рыб из разных участков Куйбышевского вдхр. сможет существенно расширить познания о составе паразитов этого чужеродного вида в бассейне Средней Волги.

В нативном ареале список Metazoa кругляка включает не менее 104 видов паразитов разных экологических групп (морских, эвригаллиных, пресноводных), в том числе 4 вида моногеней, 8 видов цестод, 1 вид аспидогастров, 55 видов трематод, 19 видов нематод, 8 видов скребней, 4 вида моллюсков и 5 видов ракообразных [Найдёнова, 1974; Kvach, 2005; Судариков и др., 2006; Семёнова и др., 2007; Özer, 2007; Ondračková et al., 2010, 2012; Francová et al., 2011; Krasnovyd et al., 2012; Kvach et al., 2014,

2015]. Часть специфичных паразитов (моногеней *Gyrodactylus proterorhini* Ergens, 1967, цестоды *Proteocephalus gobiorum* Dogiel et Bychowsky, 1939 и *Triaenophorus crassus* Forel, 1868, трематоды *Apatemon gracilis*, *Cryptocotyle concave* (Creplin, 1825) Lühe, 1909, *C. lingua* (Creplin, 1825) Fishhoeder, 1903, *Holostephanus cobitidis*, нематода *Dichelyne minutus* (Rudolphi, 1819)) сохраняются у бычка и в приобретённом ареале [Molnar, 2006; Rolbiecki, 2006; Kvach, Skóra, 2007; Francová et al., 2011; Ondračková et al., 2015; Минеева, Минеев, 2019; Mineeva, 2019]. Рыбы сем. Gobiidae характеризуются высоким потенциалом к заражению местными паразитами в водоёмах-реципиентах. В условиях приобретённого ареала (Европе и Северной Америке) для *N. melanostomus* известно 98 видов

многоклеточных паразитов девяти систематических групп: Monogenea – 1, Cestoda – 13, Aspidogastrea – 2, Trematoda – 29, Nematoda – 29, Acanthocephala – 14, Bivalvia – 5, Crustacea – 3, Hirudinea – 2 [Pronin et al., 1997; Camp et al., 1999; Ondračková et al., 2005, 2010, 2012, 2015; Molnar, 2006; Rolbiecki, 2006; Kvach, Skóra, 2007; Rakauskas et al., 2008; Francová et al., 2011; Тютин и др., 2012; Gendron et al., 2012; Минеева, 2013, 2018; Kvach et al., 2014, 2017; Хватков, Золотухин, 2016; Gendron, Marcogliese, 2016; Güven, Öztürk, 2018; Минеева, Минеев, 2019; Mineeva, 2019].

Столь высокое видовое разнообразие паразитов кругляка в реципиентных экосистемах обусловлено широким спектром его питания и образом жизни. Приуроченность рыб к прогреваемым мелководьям с обильной водной растительностью облегчает заражение животных метацеркариями трематод (вследствие пространственной близости с моллюсками, промежуточными хозяевами сосальщиков) и эктопаразитами.

Многие виды паразитов приобретаются бычками трофическим путём. В морях (нативный ареал) основной пищей кругляка служат двустворчатые и брюхоногие моллюски (в Азовском море до 80–90% рациона), рыбы могут потреблять и прикрепленные формы [Москалькова, 1996; Атлас..., 2003]. В реципиентных экосистемах бычки легко включаются в местные пищевые сети, одним из факторов, способствующих расселению вида, является его эврифагия. Так, в североамериканском оз. Эри (система Великих озёр) в рационе *N. melanostomus* выделяется 21 тип пищевых объектов. По частоте встречаемости и обилию доминируют ветвистоусые ракообразные (Cladocera), личинки двукрылых насекомых, двустворчатые моллюски (преимущественно р. *Dreissena*). В меньшей степени кругляк питается другими группами ракообразных (Amphipoda, Copepoda, Isopoda), брюхоногими моллюсками, личинками подёнок, рыбами и водорослями [Perello et al., 2015]. Авторы указывают на изменчивость спектра питания у самцов и самок *N. melanostomus* в отдельные сезоны года. В среднем течении р. Дунай (Словакия) откорм кругляка осуществляется преимущественно

но за счёт личинок хирономид, бокоплавов (*Corophium*), мшанок и ветвистоусых рачков, демонстрируя, таким образом, перекрытие пищевых ниш с аборигенными ершом и окунем [Hörková, Kováč, 2015]. В Куршском заливе Балтийского моря и озёрах Нидерландов (водосбор р. Маас (Мёз)) чужеродный бычок питается моллюсками (двустворчатыми р. *Dreissena* и брюхоногими), бокоплавами, а также личинками хирономид [Rakauskas et al., 2013; Jůza et al., 2018].

В условиях Куйбышевского вдхр. пищевой спектр кругляка также определяется доступностью пищевых объектов и значительно различается в отдельных участках водоёма. Основой питания *N. melanostomus* в Ульяновском плёсе (средняя часть водохранилища) являются моллюски (преимущественно р. *Dreissena*), составляющие до 90% рациона, второстепенными объектами служат ракообразные (гаммариды) [Солтис, 2012]. В верхней части Куйбышевского вдхр. (Волжский плёс, Свяжский залив) кругляк питается более разнообразно (всего отмечено 17 типов кормовых компонентов). Из бентосных организмов в питании бычка преобладают амфиподы (в том числе вселенцы), олигохеты, личинки ручейников и хирономид, моллюски. Среди зоопланктонных организмов доминируют крупные копеподы и придонные ветвистоусые рачки рода *Alona* [Фролова, 2009].

Нашими исследованиями установлено, что в 2019 г. в условиях малой водности откорм кругляка в нижней и средней частях Куйбышевского вдхр. осуществлялся преимущественно за счёт личинок комаров-звонцов (Diptera, Chironomidae). Второстепенными объектами питания являлись моллюски родов *Anisus* и *Dreissena*, а также ракообразные (Amphipoda, Copepoda, Cladocera). В Усинском заливе (Приплотинный плёс) среди кормовых объектов бычка отмечалась и рыба.

Паразитофауны кругляка Куйбышевского (16 видов) (табл. 3) и расположенного ниже Саратовского водохранилищ (21 вид) [Минеева, 2013, 2018, Mineeva, 2019] характеризуются довольно высоким сходством (индекс Съеренсена $K_s=54\%$). Общими для рыб обоих водоёмов являются 10 видов многоклеточных

паразитов (*Proteocephalus* sp., *N. skrjabini*, *H. cobitidis*, *Diplostomum* sp., *T. clavata*, *A. gracilis*, *C. tomentosa*, *C. lacustris*, *P. laevis*, *Unionidae* gen. sp.). Жизненный цикл большинства из них включает в качестве хозяев разных категорий бентосных беспозвоночных (моллюсков, бокоплавов, олигохет). Только 2 вида гельминтов (цестода *Proteocephalus* sp. и нематода *C. lacustris*) инвазируют рыб через зоопланктонных ракообразных.

В целом необходимо отметить, что и заражённость рыб общими для обоих водоёмов паразитами весьма схожа [Минеева, 2013, 2018; Mineeva, 2019]. Исключение представляют метацеркарии р. *Diplostomum*, которые в условиях Саратовского вдхр. являются наиболее распространёнными видами в составе паразитофауны *N. melanostomus* [Минеева, 2019], а в Куйбышевском регистрируются с низкой частотой и численностью в популяции хозяина (табл. 2).

Многие виды паразитов кругляка Саратовского вдхр. пока не зарегистрированы в расположенном выше водоёме. Так, в исследованной акватории Куйбышевского вдхр. не отмечены широко распространённая у бычков средней части Саратовского вдхр. личинка нематоды *Contracaecum microcephalum* (Rudolphi, 1819) (экстенсивность инвазии 57.8%) [Минеева, 2018] и специфичный бычковым рыбам лентец *Triaenophorus crassus* Forel, 1868, развитие которых протекает с участием веслоногих рачков (Copepoda). Также в исследованных плёсах не зарегистрированы некоторые редкие паразиты кругляка Нижней Волги, заражающие рыб трофическим (при питании бентосными организмами) (нематода *Eustrongylides excisus* Jägerskiöld, 1909, скребни *Neoechinorhynchus rutili* (Müller, 1780) и *Pseudoechinorhynchus borealis* (Linstow, 1901)) и топическим (активным) путём (метацеркарии *Paracoenogonimus ovatus* Katsurada, 1914 и *Apharhyngostrigea cornu* Ciurea, 1927, моногенея *Gyrodactylus* sp., пиявка *Caspiobdella fadejewi* (Epstein, 1961), рачок *Argulus foliaceus* (Linnaeus, 1758)). Таким образом, можно констатировать, что состав паразитофауны *N. melanostomus* Куйбышевского вдхр. представляет собой усечённый список паразитов нижеволжских популяций вида.

В Чебоксарском вдхр., расположенном выше по каскаду, для кругляка известно 13 видов многоклеточных паразитов [Тютин и др., 2012]. Сходство фаун Metazoa бычков в двух средневолжских водохранилищах (коэффициент Сьёренсена) составляет всего 34%, общими являются 5 видов паразитов (*N. skrjabini*, *Diplostomum* sp., *C. lacustris*, *C. truncatus*, *P. laevis*).

Заключение

Исследование бычка-кругляка из среднего и нижнего участка акватории Куйбышевского вдхр. (Ундорский, Ульяновский и Приплотинный плёсы) выявило 10 видов многоклеточных паразитов, что значительно расширяет известный к настоящему времени список Metazoa этого чужеродного вида в бассейне Средней Волги. Кругляк не играет значимой роли в циркуляции большинства зарегистрированных паразитов, поскольку недостаточно интегрирован в их паразитарные системы, о чём свидетельствуют низкие показатели частоты встречаемости и индекса обилия видов. *Neogobius melanostomus* является важнейшим дефинитивным хозяином для чужеродной трематоды *Nicolla skrjabini*, подтверждая подобную тенденцию из разных точек приобретённого рыбами ареала.

Финансирование работы

Работа выполнена в рамках государственного задания ФАНО России (тема № АААА-А17-117112040039-7).

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

- Атлас пресноводных рыб России: В 2 т. Т. 2 / Под ред. Ю.С. Решетникова. М.: Наука, 2003. 253 с.
Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1949. Т. 3. С. 926–1382.

- Биологические инвазии в водные и наземные экосистемы / Под ред. А.Ф. Алимова, Н.Г. Богуцкой. М.; СПб.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. 436 с.
- Бисерова Л.И. Паразитологические аспекты инвазий чужеродных видов // Труды ВНИРО. 2010. Т. 148. С. 137–141.
- Быховская-Павловская И.Е. Паразиты рыб: Руководство по изучению. Л.: Наука, 1985. 121 с.
- Галанин И.Ф. К вопросу о расселении бычков родов *Neogobius* и *Proterorhinus* в прибрежье Куйбышевского водохранилища // Российский журнал биологических инвазий. 2012. №1. С. 32–37.
- Евланов И.А., Козловский С.В., Антонов П.И. Кадастр рыб Самарской области. Тольятти: Бузони, 1998. 224 с.
- Жохов А.Е., Пугачёва М.Н., Молодожникова Н.М., Беречикидзе И.А. Чужеродные виды паразитов рыб в бассейне Волги: обзор данных по числу видов и распространению // Российский журнал биологических инвазий. 2019. № 1. С. 38–55.
- Изюмова Н.А. Паразитофауна рыб водохранилищ СССР и пути её формирования. Л.: Наука, 1977. 284 с.
- Кошева А.Ф. Трематоды рыб Приплотинного плёса Куйбышевского водохранилища за семь лет его существования // Труды Татарского отделения ГосНИОРХ. 1964. Вып. 10. С. 275–288.
- Курина Е.М. Распространение чужеродных видов макрозообентоса в притоках Куйбышевского и Саратовского водохранилищ // Известия Самарского научного центра РАН. 2014. Т. 16. № 1. С. 236–242.
- Минеева О.В. Паразиты некоторых видов рыб-вселенцев Саратовского водохранилища // Вестник ТГУ. 2013. Т. 18, вып. 3. С. 886–890.
- Минеева О.В. Нематоды бычковых рыб (Perciformes, Gobiidae) в Саратовском водохранилище // Известия Самарского научного центра РАН. 2018. Т. 20. № 2. С. 67–72.
- Минеева О.В., Минеев А.К. Чужеродная цестода *Triaenophorus crassus* Forel, 1868 (Cestoda, Pseudophyllidea) у рыб Саратовского водохранилища // Учёные записки Казанского университета. Серия Естественные науки. 2019. Кн. 2. С. 325–338.
- Михайлов Р.А. Видовой состав пресноводных моллюсков водоёмов Среднего и Нижнего Поволжья // Известия Самарского научного центра РАН. 2014. Т. 16. № 5(5). С. 1765–1772.
- Молодожникова Н.М., Жохов А.Е. Таксономическое разнообразие паразитов рыбообразных и рыб бассейна Волги. III. Аспидогастры (*Aspidogastrea*) и трематоды (*Trematoda*) // Паразитология. 2007. Т. 41, вып. 1. С. 28–54.
- Москалькова К.И. Экологические и морфо-физиологические предпосылки к расширению ареала у бычка-кругляка *Neogobius melanostomus* в условиях антропогенного загрязнения водоёмов // Вопросы ихтиологии. 1996. Т. 36. № 5. С. 615–621.
- Найдёнова Н.Н. Паразитофауна рыб семейства бычковых Чёрного и Азовского морей. Киев: Наукова Думка, 1974. 183 с.
- Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т. 3. Паразитические многоклеточные (вторая часть). Л.: Наука, 1987. 583 с.
- Орлова М.И. Биологическая инвазия – горнило для эволюции? // Экологическая генетика человека. 2011. Т. 9. № 3. С. 33–46.
- Перова С.Н., Пряничникова Е.Г., Жгарева Н.Н. Появление и распределение вселенцев в макрозообентосе водохранилищ Верхней Волги // Российский журнал биологических инвазий. 2018. № 4. С. 41–52.
- Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М.: Наука, 1982. 287 с.
- Пирогов В.В. О нахождении *Lithoglyphus naticoides* в дельте Волги // Зоологический журнал. 1972. Т. 51, вып. 6. С. 912–913.
- Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая промышленность, 1966. 372 с.
- Рубанова М.В. Заражённость гельминтами рыб р. Ташёлка (Куйбышевское водохранилище) // Известия Самарского научного центра РАН. 2019. Т. 21. № 2. С. 35–38.
- Самые опасные инвазионные виды России (топ-100) / Ред. Ю.Ю. Дгебуадзе, В.Г. Петросян, Л.А. Хляп. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2018. 688 с.
- Семёнова Н.Н., Иванов В.П., Иванов В.М. Паразитофауна и болезни рыб Каспийского моря. Астрахань: Изд-во АГТУ, 2007. 558 с.
- Семенченко В., Ризевский В. Биологическое загрязнение пресноводных экосистем Беларуси // Наука и инновации. 2013. № 4(122). С. 25–27.
- Слынько Ю.В., Дгебуадзе Ю.Ю., Новицкий Р.А., Христов О.А. Инвазии чужеродных рыб в бассейнах крупнейших рек понто-каспийского бассейна: состав, векторы, инвазионные пути и темпы // Российский журнал биологических инвазий. 2010. № 4. С. 74–89.
- Слынько Ю.В., Терещенко В.Г. Рыбы пресных вод Понто-Каспийского бассейна (Разнообразие, фауногенез, динамика популяций, механизмы адаптаций). М.: Изд-во ПОЛИГРАФ-ПЛЮС, 2014. 328 с.
- Солтис В.В. О трофической роли бычка-кругляка и бычка-головача в экосистеме центральной части Куйбышевского водохранилища // Вестник ЧГПУ им. И.Я. Яковлева. Естественные и технические науки. 2012. № 2(74). С. 149–153.
- Судариков В.Е., Ломакин В.В., Атаев А.М., Семёнова Н.Н. Метацеркарии трематод – паразиты рыб Каспийского моря и дельты Волги // Метацеркарии трематод – паразиты гидробионтов России. Т. 2. М.: Наука, 2006. 183 с.
- Тютин А.В., Вербицкий В.Б., Вербицкая Т.И., Медянцева Е.Н. Паразиты гидробионтов-вселенцев в бассейне Верхней Волги // Российский журнал биологических инвазий. 2012. № 4. С. 96–105.
- Фролова Л.А. Трофические особенности вида-вселенца бычка-кругляка *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1811) в верхней части Куйбышевского водохранилища // Учёные записки Казанского государственного университета. Серия Естественные науки. 2009. Т. 151. Кн. 2. С. 244–249.

- Хватков И.Н., Золотухин В.В. Паразитофауна бычка-кругляка *Neogobius melanostomus* в Куйбышевском водохранилище // Природа Симбирского Поволжья: Сборник научных трудов XVIII межрегиональной научно-практической конференции «Естественнонаучные исследования в Симбирском – Ульяновском крае». Вып. 17. Ульяновск: Корпорация технологий продвижения, 2016. С. 155–160.
- Шакирова Ф.М., Северов Ю.А., Латыпова В.З. Современный состав чужеродных видов рыб Куйбышевского водохранилища и возможности проникновения новых представителей в экосистему водоёма // Российский журнал биологических инвазий. 2015. № 3. С. 77–98.
- Шаронов И.В. Расширение ареалов некоторых видов рыб в связи с регулированием Волги // Волга-1. Проблемы изучения и рационального использования биологических ресурсов водоёмов: Материалы первой конф. по изучению водоёмов бассейна Волги. Куйбышев: Книжн. изд-во, 1971. С. 226–233.
- Яковлев В.А., Ахметзянова Н.Ш., Яковлева А.В. Встречаемость, распределение и размерно-весовые характеристики *Lithoglyphus naticoides* (Gastropoda, Hydrobiidae) в верхней части Куйбышевского водохранилища // Российский журнал биологических инвазий. 2009. № 1. С. 50–65.
- Camp J.W., Blaney L.M., Barnes D.K. Helminths of the Round Goby, *Neogobius melanostomus* (Perciformes: Gobiidae), from Southern Lake Michigan, Indiana // Journal of the Helminthological Society of Washington. 1999. Vol. 66(1). P. 70–72.
- Francová K., Ondračková M., Poláčik M., Jurajda P. Parasite fauna of native and non-native populations of *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814) (Gobiidae) in the longitudinal profile of the Danube River // Journal of Applied Ichthyology. 2011. Vol. 27. P. 879–886.
- Gendron A.D., Marcogliese D.J. Reduced survival of a native parasite in the invasive round goby: evidence for the dilution hypothesis? // Aquatic Invasions. 2016. Vol. 11. Iss. 2. P. 189–198.
- Gendron A.D., Marcogliese D.J., Thomas M. Invasive species are less parasitized than native competitors, but for how long? The case of the round goby in the Great Lakes-St. Lawrence Basin // Biological Invasions. 2012. Vol. 14. P. 367–384.
- Güven A., Öztürk T. Metazoan parasite faunas of three gobiid species (Actinopterygii: Gobiidae) inhabiting the Lower Kızılırmak delta in Samsun: a comparative study // Türkiye Parazitoloji. Dergisi. 2018. Vol. 42. P. 33–38.
- Hörková K., Kováč V. Ontogenetic phenomena, temporal aspect, and ecological factors in the successful invasion of round goby *Neogobius melanostomus* in the River Danube // Aquatic Invasions. 2015. Vol. 10. Iss. 2. P. 227–235.
- Jůza T., Blabolil P., Baran R., Bartoň D., Čech M. et al. Collapse of the native ruffe (*Gymnocephalus cernua*) population in the Biesbosch lakes (the Netherlands) owing to round goby (*Neogobius melanostomus*) invasion // Biological Invasions. 2018. Vol. 20. P. 1523–1535.
- Kirjušina M., Vismanis K. Checklist of the parasites of fishes of Latvia. FAO Fisheries Technical Paper. No. 369/3. Rome, FAO. 2007. 106 p.
- Krasnovyd V., Kvach Yu., Drobinia O. The parasite fauna of the gobiid fish (Actinopterygii: Gobiidae) in the Sukhyi lyman, Black Sea // Vestnik zoologii. 2012. V. 46(6). P. e-1–e-8.
- Kvach Yu. A comparative analysis of helminth faunas and infection parameters of ten species of gobiid fishes (Actinopterygii: Gobiidae) from the north-western Black Sea // Acta Ichthyologica et Piscatoria. 2005. Vol. 35(2). P. 103–110.
- Kvach Yu., Boldyrev V., Lohner R., Stepien C.A. The parasite community of gobiid fishes (Actinopterygii: Gobiidae) from the Lower Volga River region // Biologia. 2015. Vol. 70. No. 7. P. 948–957.
- Kvach Yu., Kornyychuk Yu., Mierzejewska K., Rubtsova N., Yurakhno V., Grabowska J., Ovcharenko M. Parasitization of invasive gobiids in the eastern part of the Central trans-European corridor of invasion of Ponto-Caspian hydrobionts // Parasitological Research. 2014. Vol. 113. P. 1605–1624.
- Kvach Yu., Ondračková M., Janáč M., Jurajda P. The parasite community of round goby *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814) (Actinopterygii: Gobiidae) newly introduced into the upper Elbe // Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems. 2017. 418. 19.
- Kvach Yu., Ondračková M., Janáč M., Jurajda P. Methodological issues affecting the study of fish parasites. III. Effect of fish preservation method // Diseases of aquatic organisms. 2018. Vol. 127. P. 213–224.
- Kvach Yu., Skóra K.E. Metazoa parasites of the invasive round goby *Apollonia melanostoma* (*Neogobius melanostomus*) (Pallas) (Gobiidae: Osteichthyes) in the Gulf of Gdańsk, Baltic Sea, Poland: a comparison with the Black Sea // Parasitological Research. 2007. Vol. 100. P. 767–774.
- Mierzejewska K., Kvach Yu., Stańczak K., Grabowska J., Woźniak M., Dziekońska-Rynko J., Ovcharenko M. Parasites of non-native gobies in the Włocławek Reservoir on the lower Vistula River, first comprehensive study in Poland // Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems. 2014. 414. 01.
- Mineeva O.V. The trematoda fauna of Ponto-Caspian gobies (Pisces, Gobiidae) in the Saratov reservoir // Russian Journal of Biological Invasions. 2019. Vol. 10. No. 1. P. 22–29.
- Molnar K. Some remarks on parasitic infections of the invasive *Neogobius spp.* (Pisces) in the Hungarian reaches of the Danube River, with a description of *Goussia szekelyi* sp. n. (Apicomplexa: Eimeriidae) // Journal of Applied Ichthyology. 2006. Vol. 22. No. 5. P. 1–6.
- Ondračková M., Dávidová M., Pečimková M., Blažek R., Gelnar M., Valová Z., Černý J., Jurajda P. Metazoan parasites of *Neogobius* fishes in the Slovak section of the River Danube // Journal of Applied Ichthyology. 2005. Vol. 21. No. 4. P. 345–349.
- Ondračková M., Francová K., Dávidová M., Polacik M., Jurajda P. Condition status and parasite infection of

- Neogobius kessleri* and *N. melanostomus* (Gobiidae) in their native and non-native area of distribution of the Danube River // Ecological Research. 2010. Vol. 25. Iss. 4. P. 857–866.
- Ondračková M., Šimková A., Cívánová K., Vyskočilová M., Jurajda P. Parasite diversity and microsatellite variability in native and introduced populations of four *Neogobius* species (Gobiidae) // Parasitology. 2012. Vol. 139. Iss. 11. P. 1493–1505.
- Ondračková M., Valová Z., Hudcová I., Michálková V., Šimková A., Borchering J., Jurajda P. Temporal effects on host-parasite associations in four naturalized goby species living in sympatry // Hydrobiologia. 2015. Vol. 746. P. 233–243.
- Özer A. Metazoan parasite fauna of the round goby *Neogobius melanostomus* Pallas, 1811 (Perciformes: Gobiidae) collected from the Black Sea coast at Sinop, Turkey // Journal of Natural History. 2007. Vol. 41(9–12). P. 483–492.
- Perello M.M., Simon T.P., Thompson H.A., Kane D.D. Feeding ecology of the invasive round goby, *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814), based on laboratory size preference and field diet in different habitats in the western basin of Lake Erie // Aquatic Invasions. 2015. Vol. 10. Iss. 4. P.463–474.
- Pronin N.M., Fleischer G.W., Baldanova D.R., Pronina S.V. Parasites of the recently established round goby (*Neogobius melanostomus*) and tubenose goby (*Proterorhinus marmoratus*) (Cottidae) from the St. Clair River and Lake St. Clair, Michigan // Folia Parasitologica. 1997. Vol. 44. P. 1–6.
- Rakauskas V., Bacevičius E., Pūtis Z., Ložys L., Arbačiauskas K. Expansion, feeding and parasites of the round goby, *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1811), a recent invader in the Curonian lagoon, Lithuania // Acta Zoologica Lituonica. 2008. Vol. 18. No. 3. P. 180–190.
- Rakauskas V., Pūtis Z., Dainys J., Lesutienė J., Ložys L., Arbačiauskas K. Increasing population of the invader round goby, *Neogobius melanostomus* (Actinopterygii: Perciformes: Gobiidae), and its trophic role in the Curonian lagoon, se Baltic Sea // Acta Ichthyologica et Piscatoria. 2013. Vol. 43(2). P. 95–108.
- Ramler D., Keckeis H. Occurrence of non-native fishes in the Danube east of Vienna (Austria) and potential interaction of invasive gobiids with native fishes // Journal of Applied Ichthyology. 2019. Vol. 35. Iss. 4. P. 850–862.
- Rolbiecki L. Parasites of the round goby, *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1811), an invasive species in the Polish fauna of the Vistula Lagoon ecosystem // Oceanologia. 2006. Vol. 48. Iss. 4. P. 545–561.
- Simberloff D., Von Holle B. Positive interactions of non-indigenous species: invasional meltdown? // Biological Invasions. 1999. Vol. 1. P. 21–32.

THE PARASITE FAUNA OF THE ROUND GOBY *NEOGOBIOUS MELANOSTOMUS* (PERCIFORMES, GOBIIDAE) OF THE KUIBYSHEV RESERVOIR (MIDDLE VOLGA)

© 2020 Mineeva O.V.^{a,*}, Semenov D.Yu.^{b,**}

^a Samara Federal Research Scientific Center RAS,
Institute of Ecology of Volga River Basin RAS, Tolyatti 445003, Russia;

^b Ulyanovsk State University, Ulyanovsk 432017, Russia;
e-mail: *ksukala@mail.ru; **perchsdj@list.ru.

The fauna of multicellular parasites of the round goby *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814) in three reaches of the Kuibyshev reservoir was studied. Ten species and undefined forms of parasites were found, including those specific to the fam. Gobiidae metacercariae – *Holostephanus cobitidis* and *Apatemon gracilis*. The dominant species in the parasite fauna of the round goby of the studied reservoir is the alien fluke *Nicollia skrjabini*, whose natural range is limited to the rivers of the Azov and Black seas basin.

Key words: round goby, parasite fauna, infestation, Kuibyshev reservoir.