

УДК 591.69:597.55

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ЧУЖЕРОДНЫХ ВИДАХ ПАЗАРИТОВ И ХОЗЯЕВ В ЭКОСИСТЕМЕ ОЗ. ГЛУБОКОЕ (МОСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ, РОССИЯ)

© 2016 Соколов С.Г.*, Решетников А.Н., Протасова Е.Н., Воропаева Е.Л.

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва 119071;
e-mail: * sokolovsg@mail.ru

Поступила в редакцию 17.05.2016

Озеро Глубокое (Московская область, Россия) – один из наиболее изученных водоёмов Европы. У двух видов рыб оз. Глубокое – инвазийного ротана *Perccottus glenii* и аборигенного ерша *Gymnocephalus cernuus* обнаружены новые для экосистемы данного водоёма и чужеродные для территории Европы виды паразитов: кокцидия *Goussia obstinata* (у ротана) и копепода *Neoergasilus japonicus* (на ерше). Данная кокцидия специфична для ротана и была вселена в озеро вместе с ним. Установлено участие ротана в циркуляции обнаруженных у него гетероксенных гельминтов: *Isthmiophora melis*, *Azygia lucii* и *Raphidascaaris acus*. Оно подтверждено данными о трофических связях облигатных окончательных хозяев этих паразитов (американской норки *Neovison vison* и обыкновенной щуки *Esox lucius*) с ротаном.

Ключевые слова: паразиты, чужеродные виды, *Perccottus glenii*, *Gymnocephalus cernuus*, *Azygia lucii*, *Neoergasilus japonicus*.

Введение

Паразитологические исследования составляют одно из актуальных направлений экологии инвазий [Duun, 2009]. Возможными последствиями вселения нового для данной территории вида животных или растений могут быть как усиление (spillback effect и spillover effect), так или ослабление (dilution effect) паразитарной нагрузки на аборигенных хозяев [Kelly et al., 2009; Lymbery et al., 2014].

В данном сообщении включение хозяев-вселенцев в нативные паразитарные системы реципиентных экосистем и вселение чужеродных паразитических видов рассматриваются на примере рыб оз. Глубокое (Московская обл.) и их паразитов. Это озеро, на берегу которого располагается одна из старейших пресноводных гидробиологических станций Европы, основанная в 1891 г., – один из наиболее изученных пресных водоёмов мира [Смирнов, 1997]. Данный водоём населяют 16 видов рыб [Дгебуадзе, Скоморохов, 2002], среди которых особого внимания заслуживает инвазийный вид – ротан *Perccottus glenii*

Dybowski, 1877 (Odontobutidae), нативный ареал которого приходится на амурский бассейн и ряд сопредельных речных систем [Решетников, 2009]. В оз. Глубокое этот нежелательный вселенец известен с 1976 г. [Смирнова, 1978].

Задачи работы – выявление новых для оз. Глубокое паразитов у чужеродного для этого водоёма ротана и паразитов-вселенцев у аборигенной рыбы (на примере ерша *Gymnocephalus cernuus* (Linnaeus, 1758)), а также изучение паразитологических аспектов взаимодействия ротана с другими гидробионтами и околводными представителями фауны.

Материалы и методы

Озеро Глубокое (55°45' с. ш., 36°31' в. д.) расположено на дне Глубоко-Истринской котловины в Рузском районе Московской области, в 50 км к западу от г. Москвы. Данное озеро площадью приблизительно 59 га и максимальной глубиной 33 м является мезотрофным водоёмом, принадлежащим к бассейну Волги. До середины XX в. озеро служило истоком р.

Малая Истра, но в настоящее время оно гидрологически изолировано.

Нами изучены 8 выборок ротана и 1 выборка аборигенного для озера вида – ерша (табл. 1). Выборки ротана были взяты с 10.06.2013 по 07.06.2014 г. при помощи ихтиологического сачка и сети Киналёва, выборка ерша взята 10.06.2013 при помощи мальковой волокуши. Все ротаны отловлены на одной станции, представляющей собой мелководье (<60 см) у восточного берега, заросшее макрофитами, преимущественно хвощём *Equisetum fluviatile* L., ситнягом *Eleocharis palustris* (L.) и рогозом широколистным *Typha latifolia* L. Рыбы из первой выборки ротана исследовались свежесловленными, материал из других выборок замораживали или фиксировали 70%-м этиловым спиртом для транспортировки в лабораторию и последующего изучения. У ротанов просмотрены жабры, стенки ротовой полости и/или желудочно-кишечный тракт (у большинства особей только на наличие отдельных видов паразитов – см. табл. 1). Фиксацию и последующую обработку паразитов проводили общепринятыми методами [Быховская-Павловская, 1985]. Заражённость хозяев макропаразитами охарактеризована тремя традиционными показателями – встречаемостью с ошибкой выборочной доли, интенсивностью заражения и индексом обилия с ошибкой средней; для выборок рыб, численность которых менее

15 экз. индекс обилия паразитов не рассчитывался. Заражённость исследованных рыб мелкими видами протистов выражена только через встречаемость.

Результаты и обсуждение

У обследованного ротана обнаружены 7 видов паразитов разных систематических групп – кокцидии, инфузории, трематоды и нематоды (табл. 2). При этом только трематоды и инфузории представлены более чем одним видом. Наиболее распространённые виды в группе многоклеточных паразитов – метацеркарии *Isthmiophora melis* (Schrank, 1788), чья встречаемость в отдельных выборках ротана достигает 100% (табл. 2), и мариты *Azygia lucii* (Müller, 1776). Заражёнными *A. lucii* могут быть до трети особей рыб в выборке (табл. 2). Отмеченные у ротана экземпляры *A. lucii* были разного размера (длина 0.8–5.7 мм) и степени зрелости. Преобладали ювенильные особи со слабо развитой маткой, без яиц. Один экземпляр (длина тела 5.7 мм) от ротана, выловленного в июле 2013 г., был зрелым, с многочисленными яйцами. Азигии отмечены у ротана длиной 52–185 мм, но в основном – у особей с длиной тела ≥ 70 мм.

У ерша обнаружены 11 видов паразитов, основное число которых (10) многоклеточные: моногенеи, трематоды, нематоды и веслоно-

Таблица 1. Данные об изученных выборках рыб оз. Глубокое

Вид рыб	Дата вылова	Число обследованных рыб, экз.	Общая длина тела рыб –TL, мм min–max (M±SE)
<i>Percottus glenii</i>	10.06.2013 г.	15	50–100 (68.7±3.6)
	17.06.2013 г.	29 (только на заражённость <i>Azygia lucii</i>)	18–37 (26.4±0.8)
	18–23.06.2013 г.	13 (только на заражённость <i>A. lucii</i>)	55–185 (75.6±9.7)
	11.09.2013 г.	42 (только на заражённость макропаразитами)	16–46 (32.9±1.2)
	12.09.2013 г.	35 (только на заражённость макропаразитами)	50–111 (76.3±2.4)
	11.11.2013 г.	21 (только на заражённость макропаразитами)	65–165 (79.1±4.7)
	26.04.2014 г.	13 (только на заражённость <i>A. lucii</i>)	45–123 (71.8±6.0)
	07.06.2014 г.	11 (только на заражённость макропаразитами)	57–90 (73.1±2.8)
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	10.07.2013 г.	29	47–101 (64.0±2.1)

Таблица 2. Паразиты чужеродной рыбы *Perccottus glenii* в оз. Глубокое

Дата вылова рыб	Вид паразита, его локализация и показатели заражённости: встречаемость, интенсивность заражения и индекс обилия					
	<i>Goussia obstinata</i> , кишечник	<i>Trichodina</i> spp.,* жабры	<i>Azygia lucii</i> , пищевод	<i>Skrjabinoeces</i> sp., mtc, кишечник	<i>Isthmiophora melis</i> , стенка ротовой полости	<i>Raphidascaris acus</i> J ₃ , печень
10.06.2013 г.	53.3±13.3%	40.0±13.1%	33.3±12.6% 1–17 экз., 1.8±1.2	0	46.7±13.3% 1–7 экз., 1.9±0.7	6.7±6.7% 1 экз., 0.1±0.1
17.06.2013 г.	–	–	0	–	–	–
18–23.06.2013 г.	–	–	у 5 рыб 1–4 экз. –	–	–	–
11.09.2013 г.	–	–	0	0	45.2±7.7% 1–18 экз., 2.1±0.5	0
12.09.2013 г.	–	–	28.6±7.6% 1–4 экз., 0.5±0.2	0	88.6±5.4% 1–38 экз., 9.6±1.7	0
11.11.2013 г.	–	–	23.8±9.5% 1–7 экз., 0.7±0.4	0	100±0% 2–55 экз., 17.2±3.5	0
26.04.2014 г.	–	–	у 1 рыбы 2 экз. –	–	–	–
07.06.2014 г.	–	–	0	у 1 рыбы 1 экз. –	у 5 рыб 5–10 экз. –	0

Примечание. * – миксинвазия *Trichodina nigra* и *Trichodina mutabilis*; «–» – оценка заражённости не велась; здесь и в табл. 3: mtc – метацеркария, J₃ – личинка нематод третьей стадии.

Таблица 3. Паразиты аборигенного вида рыб – ерша *Gymnocephalus cernuus* в оз. Глубокое

Паразит и его локализация	Встречаемость, %	Интенсивность инвазии, экз.	Индекс обилия
<i>Ichthyophthirius multifiliis</i> плавники	34.5±8.8	1–3	0.4±0.1
<i>Gyrodactylus longiradix</i> плавники	17.2±7.0	1–3	0.3±0.1
<i>Dactylogyrus amphibothrium</i> жабры	6.9±4.7	1–3	0.1±0.1
<i>Tylodelphys clavata</i> , mtc стекловидное тело глаза	65.5±8.8	1–33	2.7±1.2
<i>Diplostomum</i> sp.*, mtc хрусталик	65.5±8.8	1–7	2.3±0.5
<i>Ichthyocotylurus</i> spp.***, mtc серозная оболочка	65.5±8.8	1–16	2.1±0.6
<i>Raphidascaris acus</i> , J ₃ стенка кишечника	13.8±6.4	1–5	0.4±0.2
<i>Camallanus lacustris</i> кишечник	58.6±9.1	1–9	1.8±0.4
<i>Neoergasilus japonicus</i> спинной плавник	13.8±6.4	1–3	0.2±0.1

Примечание. * – миксинвазия *Diplostomum huronense* (La Rue, 1927) и незрелыми *Diplostomum* sp.; ** – миксинвазия *Ichthyocotylurus platycephalus* и *I. variegatus*.

гие ракообразные (табл. 3). Паразитические протисты представлены только одним видом инфузорий. Преобладали метацеркарии *Ichthyocotylurus* spp., *Diplostomum* spp. и *Tylodelphys clavata* (Nordmann, 1832), и кишечная нематода *Camallanus lacustris* (Zoega, 1776), зарегистрированные у более чем половины обследованных ершей (табл. 3).

Ранее для ротана оз. Глубокое был указан лишь один вид паразитов – *Trichodina nigra* Lom, 1960 [Соколов и др., 2008]. Настоящее исследование, отдельные результаты которого уже получили огласку [Соколов, Мошу, 2014], заметно расширило их список, при этом инфузория *T. nigra* была отмечена повторно. Расширение списка обнаруженных паразитов можно объяснить межгодовой динамикой заражённости их промежуточных хозяев и увеличением числа обследованных особей ротана. Только один из отмеченных паразитов специфичен для этого хозяина – *Goussia obstinata* Sokolov et Moshu, 2014 [Соколов, Мошу, 2014] и, соответственно, был вселён в озеро вместе с ним.

Отмеченные у ротана в оз. Глубокое инфузории *Trichodina mutabilis* Kazubski et Migala, 1968, *T. nigra*, нематода *Raphidascaris acus* (Bloch, 1779) и трематода *I. melis* широко распространены на Евразийском континенте и не имеют (для *R. acus* на фазе личинки III стадии и *I. melis* – метацеркарии) строгой привязки к определённой систематической группе рыб. Эти паразиты ранее уже регистрировались у ротана как в нативной, так и приобретённой частях его ареала [Соколов, Фролов, 2012; Соколов, 2013; Sokolov et al., 2014]. Развитие со сменой хозяев характерно только для двух из них – *R. acus* и *I. melis*. Для обоих паразитов ротан служит промежуточным (единственным, либо вторым) хозяином. Обязательным окончательным хозяином *R. acus* в Палеарктике является обыкновенная щука *Esox lucius* Linnaeus, 1758, и ротан, как и в описанном ниже случае с *A. lucii*, участвует в передаче паразита данному хозяину. Окончательным хозяином для *I. melis* служат куньи (Mustelidae) и псовые (Canidae) млекопитающие, реже – звери других систематических групп. В нашем случае жизненный цикл этой трематоды, без

сомнения, осуществляется при участии обитающей на берегах оз. Глубокое американской норки *Neovison vison* Schreber, 1777, поскольку ротан входит в рацион этого хищника в данном водоёме [Решетников и др., 2009].

Трематода *A. lucii* распространена почти по всей территории (возможно, за исключением бассейна Верхнего Амура), занятой приобретённой частью ареала ротана. Тем не менее, это лишь вторая регистрация *A. lucii* у рассматриваемого хозяина [Соколов и др., 2012]. Обязательный окончательный хозяин *A. lucii* – обыкновенная щука [Odening, 1976]. Однако половое созревание данного паразита возможно и в других рыбах: окунёвых (Percidae), лососёвых (Salmonidae), налимовых (Lotidae) – его факультативных окончательных хозяевах. Крупные хищные рыбы заражаются *A. lucii*, заглатывая мирных рыб и хищников более низкого трофического уровня, содержащих марицы данного паразита. Степень половой зрелости азигий при реинвазии не имеет значения, поскольку в хищнике приживаются и продолжают дальнейшее развитие как ювенильные, так и половозрелые особи данного паразита [Odening, 1976]. В оз. Глубокое ротан входит в спектр кормовых объектов щуки [А.Н. Решетников, неопубликованные данные], что согласуется с данными о трофической связи этих видов рыб в европейских и сибирских водоёмах [Litvinov, O’Gorman, 1996; Вечканов, Ручин, 2007]. Нами установлено, что *A. lucii* может присутствовать в популяции ротана в течение относительно длительного календарного периода (табл. 2), что увеличивает шансы передачи паразита по трофической цепи от ротана к щуке и иным хищным рыбам. Включение ротана в рацион щуки, высокая заражённость данного вселенца *A. lucii* (по крайней мере, отдельных размерных и территориальных группировок ротана), в сочетании с обилием ротана в прибрежье оз. Глубокое, могут привести к усилению заражённости местной популяции щуки данным паразитом – именуемому в англоязычной литературе как spillback effect [Kelly et al., 2009; Lymbery et al., 2014].

Мирные рыбы заражаются *A. lucii*, заглатывая церкарий, плавающих в толще воды [Szidat,

1932; Odening, 1976]. По размеру, форме тела и характеру движений церкарии этого вида имеют определённое сходство с личинками длинноусых двукрылых и привлекательны для рыб [Szidat, 1932; Odening, 1976]. Хищные рыбы, как отмечалось выше, заражаются этой трематодой от съеденных жертв. Ротаны – эврифаги, и азигии могут попадать к ним по обоим путям. По данным, полученным для водоёмов района оз. Глубокое, эти рыбы уже при длине тела 35 мм активно потребляют личинок насекомых, в том числе представителей сем. Chironomidae [Решетников, 2003]; эти объекты сохраняются в рационе и у более крупных рыб [Решетников, 2003; Дгебуадзе, Скоморохов, 2005]. Склонность к каннибализму ротаны проявляют вскоре после выклева из икры и сохраняют на протяжении всей жизни [А.Н. Решетников, неопубликованные данные]. В оз. Глубокое церкарии *A. lucii* развиваются в моллюсках *Viviparus viviparus* (Linnaeus, 1758) и *Planorbis planorbis* (Linnaeus, 1758) [Nikitina, 1986]. Ротан в данном водоёме приурочен к зарослям макрофитов [Решетников, 2003]. Постоянное нахождение в зарослях макрофитов – местах обитания этих моллюсков – и приверженность как к потреблению личинок двукрылых, с которыми сходны гигантские церкарии *A. lucii*, так и к каннибализму, способствуют экологическому контакту разно-размерных особей ротана с данной трематодой. Таким образом, слабая заражённость данным паразитом рыб размерной группы 52–70 мм и его отсутствие у более мелких ротанов пока не находит объяснения.

Трематода *Skrjabinoeces* sp. зарегистрирована у ротана впервые. Однако для неё данный вид рыб, без сомнения, ложный хозяин – элиминатор, попадание к которому ведёт к гибели паразита. Обнаруженная особь *Skrjabinoeces* sp. была на метацеркарной фазе развития и, несомненно, перешла в кишечник ротана из тела заглоченной личинки насекомого (второго промежуточного хозяина). По данным Grabda [1960], метацеркарии *Skrjabinoeces similis* (Looss, 1899) (у автора *Haematoloechus similis*) – одного из широко распространённых в Европе представителей данного рода – развиваются в личин-

ках стрекоз. Маритогония представителей р. *Skrjabinoeces* Sudarikov, 1950 осуществляется в лёгких бесхвостых земноводных семейства Ranidae.

Сведения о паразитах ерша в оз. Глубокое получены впервые. Девять из десяти отмеченных у этой рыбы видов паразитов (без учёта неопределённых до вида незрелых метацеркарий *Diplostomum* sp.) неоднократно регистрировались у неё в других европейских водоёмах [Жохов, 2010] и принадлежат к аборигенной паразитофауне данного хозяина. Отдельного внимания заслуживает находка на спинном плавнике рачка *Neoergasilus japonicus* (Harada, 1930) (табл. 3; рис.). В бассейне Волги, к которому относится оз. Глубокое, *N. japonicus* ранее был отмечен только у плотвы *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758) Иваньковского водохранилища [Кашковская, 1984]. У ерша данный рачок был зарегистрирован ранее в р. Тиса, относящейся к бассейну Дуная [Ergens et al., 1975], и в р. Лямпушка, принадлежащей к бассейну Лены [Пугачёв, 2004]. В целом, ареал этого паразита охватывает значительную часть Евразии и Северной Америки, включая центрально-американский регион [Ponyi, Molnár, 1969; Hayden, Rogers, 1998; Knopf, Hölker, 2005; Kumari et al., 2009; Suárez-Morales et al., 2010; Soylu, Soylu, 2012]. Хозяевами данного рачка служат рыбы нескольких семейств: Cyprinidae, Percidae, Centrarchidae, Ictaluridae, Cichlidae [Hudson, Bowen, 2002; Suárez-Morales et al., 2010]. Hudson и Bowen [2002], изучив хронологию и географию находок *N. japonicus*, пришли к выводу, что нативные популяции этого вида существуют только на Дальнем Востоке. Во всех остальных регионах данный рачок принадлежит к числу вселенцев, завезённых при акклиматизационных работах с коммерческими рыбами дальневосточного комплекса, либо с балластными водами, и саморасселившихся по новой территории [Hudson, Bowen, 2002]. Данное мнение получило поддержку в ряде последующих публикаций [Knopf, Holker, 2005; Suárez-Morales et al., 2010]. Первые находки *N. japonicus* на территории Европы были сделаны в середине 1960-х гг. [Ponyi, Molnár, 1969].

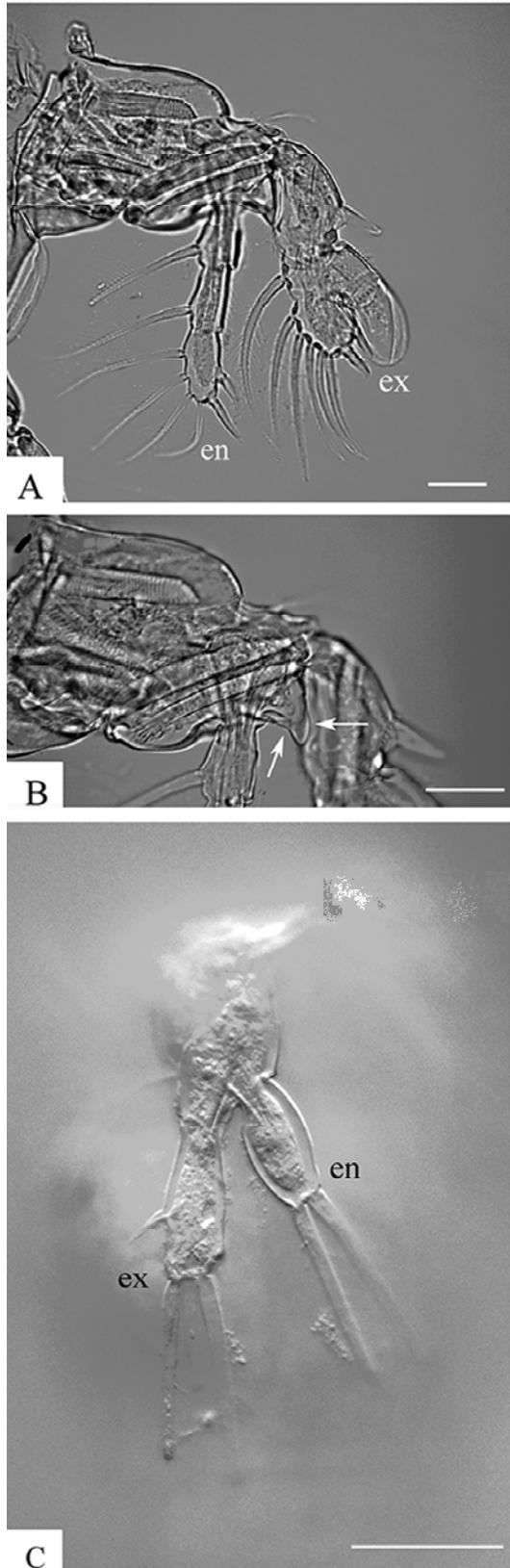


Рис. Грудные конечности самки *Neoergasilus japonicus* с ерша оз. Глубокое. А – ножки I пары, В – треугольный зубец (стрелки) базиподита ножки I пары; С – ножки IV пары с одночленистыми экзо- и эндоподитами; ex – экзоподит; en – эндоподит. Масштабная линейка – 25 мкм.

Заключение

Чужеродный вид ротан в оз. Глубокое – хозяин, по крайней мере, 6 видов паразитов, для одного из которых (*G. obstinata*) послужил вектором инвазии. Примечательно, что этот вид рыб участвует в передаче паразитов (трематода *I. melis*) другому вселенцу – американской норке. Не менее интересно включение ротана в циркуляцию паразитов аборигенной щуки: *A. lucii* и, в меньшей степени, *R. acus*. Также нами обнаружен (на ерше) чужеродный для экосистемы оз. Глубокое вид копепоид *N. japonicus* – паразит дальневосточного происхождения.

Благодарности

Авторы благодарны С.Д. Павлову (МГУ, Москва) и его студентам за помощь в отлове ершей в июле 2013 г. Определение видов паразитов, анализ литературы по паразитам, подготовка рукописи к публикации поддержаны РФФИ (грант № 15-29-02528). Сбор материала в полевых условиях, анализ экосистемных связей и литературы по рыбам, редактирование рукописи выполнены за счет гранта Российского научного фонда (проект № 16-14-10323).

Литература

- Быховская-Павловская И.Е. Паразиты рыб: Руководство по изучению. Л.: Наука, 1985. 121 с.
- Вечканов В.С., Ручин А.Б. О трофических связях щуки *Esox lucius*, окуня *Perca fluviatilis*, ротана *Perccottus glenii* при их совместном обитании в пойменном замкнутом озере // В сб.: Ихтиологические исследования на внутренних водоёмах. Мат. Межд. науч. конференции / Под ред. А.Б. Ручина. Саранск: Мордовский гос. ун-т, 2007. С. 23–25.
- Дгебуадзе Ю.Ю., Скоморохов М.О. Ихтиологические исследования на озере Глубоком: некоторые итоги и перспективы // Труды Гидробиологической станции на Глубоком озере. 2002. Т. 8. С. 142–149.
- Дгебуадзе Ю.Ю., Скоморохов М.О. Некоторые данные по образу жизни ротана *Perccottus glenii* Dyb. (Odontobutidae, Pisces) озёрной и прудовой популяций // Труды Гидробиологической станции на Глубоком озере. 2005. Т. 9. С. 212–231.
- Жохов А.Е. Список паразитических Protozoa и Metazoa обыкновенного ерша (*Gymnocephalus cernuus*) // Журнал Сибирского федерального университета. Сер. Биология. 2010. Т. 3, вып. 1. С. 57–81.

- Кашковская В.П. Влияние сбросных вод Конаковской ГРЭС на паразитов молоди плотвы: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л.: ЗИН АН СССР, 1984. 24 с.
- Пугачёв О.Н. Каталог паразитов пресноводных рыб Северной Азии. Нематоды, скребни, пиявки, моллюски, ракообразные, клещи // Труды Зоологического института РАН. 2004. Т. 304. С. 1–250.
- Решетников А.Н. Влияние ротана, *Perccottus glenii*, на амфибий в малых водоёмах: Диссертация ... канд. биол. наук. М.: ИПЭЭ РАН, 2003. 179 с.
- Решетников А.Н. 2009. Современный ареал ротана *Perccottus glenii* Dybowski, 1877 (Odontobutidae, Pisces) в Евразии // Российский журнал биологических инвазий. № 1. С. 22–35.
- Решетников А.Н., Панютина А.А., Герасимова М.А., Зибров И.А. Список млекопитающих заказника «Озеро Глубокое» и его ближайших окрестностей // Труды Гидробиологической станции на Глубоком озере им. Н.Ю. Зюграфа. 2009. Т. 10. С. 208–227.
- Смирнов Н.Н. О деятельности биостанции «Глубокое озеро» в 1930–1997 гг. // Труды гидробиологической станции на Глубоком озере. 1997. Т. 7. С. 5–8.
- Смирнова Л.И. К биологии рыб озера Глубокого // В кн.: Экология сообществ озера Глубокого. М.: Наука, 1978. С. 54–58.
- Соколов С.Г. Новые данные о паразитофауне ротана *Perccottus glenii*, Actinopterygii: Odontobutidae) в Приморском крае с описанием нового вида микроспоридий рода *Muxidium* (Muxozoa: Muxidiidae) // Паразитология. 2013. Т. 47. № 1. С. 77–99.
- Соколов С.Г., Мошу А.Я. *Goussia obstinata* sp. n. (Sporozoa: Eimeriidae) – новый вид кокцидий из кишечника ротана *Perccottus glenii* Dybowski, 1877 (Perciformes: Odontobutidae) // Паразитология. 2014. Т. 48. № 5. С. 382–392.
- Соколов С.Г., Протасова Е.Н., Решетников А.Н. и др. Паразитофауна ротана *Perccottus glenii* Dybowski, 1877 (Osteichthyes: Odontobutidae) в некоторых водоёмах Московской области // В сб.: Биоразнообразие и экология паразитов наземных и водных ценозов. Мат. Межд. науч. конференции / Под ред. С.О. Мовсесяна. М.: Изд-во РАСХН, 2008. С. 365–367.
- Соколов С.Г., Протасова Е.Н., Решетников А.Н., Шедько М.Б. Паразиты ротана (Actinopterygii: Odontobutidae), интродуцированного в водоёмы европейской части России // Успехи современной биологии. 2012. Т. 132. № 5. С. 477–492.
- Соколов С.Г., Фролов Е.В. Разнообразие паразитов ротана (*Perccottus glenii*, Osteichthyes, Odontobutidae) в границах нативного ареала // Зоологический журнал. 2012. Т. 91. № 1. С. 17–29.
- Dunn A.M. Parasites and biological invasions // Advances in Parasitology. 2009. Vol. 68. P. 161–184.
- Ergens R., Gussev V.A., Izyumova N.A., Molnar K. Parasite fauna of fishes of the Tisa River Basin // Rozprawy ISAV: Štáda matematickéch a ršnrodnnch vmd. 1975. № 85. P. 1–117.
- Grabda B. Life cycle of *Haematoloechus similis* (Looss, 1899) (Trematoda: Plagiorchiidae) // Acta Parasitologica Polonica. 1960. Vol. 8. № 23. P. 357–366.
- Hayden K.J., Rogers W.A. *Neoergasilus japonicus* (Poecilostomatoida: Ergasilidae), a parasitic copepod new to North America // Journal of Parasitology. 1998. Vol. 84. № 1. P. 88–93.
- Hudson P.L., Bowen C.A. First record of *Neoergasilus japonicus* (Poecilostomatoida: Ergasilidae), a parasitic copepod new to the Laurentian Great Lakes // Journal of Parasitology. 2002. Vol. 88. № 4. P. 657–663.
- Kelly D.W., Paterson R.A., Townsend C.R., Poulin R., Tompkins D.M. Parasite spillback: A neglected concept in invasion ecology? // Ecology. 2009. Vol. 90. № 8. P. 2047–2056.
- Knopf K., Hölker F. First report of *Philometra obturans* (Nematoda) and *Neoergasilus japonicus* (Copepoda) in Germany // Acta Parasitologica. 2005. Vol. 50. № 3. P. 261–262.
- Kumari P.S., Madhavi R., Ramakrishna R. *Neoergasilus japonicus* (Harada) (Poecilostomatoida, Ergasilidae), a parasitic copepod new to India // Indian Journal of Fisheries. 2009. Vol. 56. № 4. P. 287–291.
- Litvinov A.G., O’Gorman R. Biology of Amur Sleeper (*Perccottus glenii*) in the Delta of the Selenga River, Buryatia, Russia // Journal of Great Lakes Research. 1996. Vol. 22. № 2. P. 370–378.
- Lymbery A.J., Morine M., Kanani H.G., Beatty S.J., Morgan D.L. Co-invaders: The effects of alien parasites on native hosts // International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife. 2014. Vol. 3. № 2. P. 171–177.
- Nikitina E.N. Trematode larvae in snails of Lake Glubokoe // Hydrobiologia. 1986. Vol. 141. № 1. P. 139–141.
- Odening K. Der Lebenszyklus von *Azygia lucii* (Trematoda) – Untersuchungen im Gebiet der DDR // Biologisches Zentralblatt. 1976. Bd. 95. № 1. S. 57–94.
- Ponyi M., Molnár K. 1969. Studies on the parasitic fauna of fish in Hungary. V. Parasitic copepods // Parasitologia Hungarica. 1969. Vol. 2. P. 137–148.
- Sokolov S.G., Reshetnikov A.N., Protasova E.N. A checklist of parasites of non-native populations of rotan *Perccottus glenii* Dybowski, 1877 (Odontobutidae) // Journal of Applied Ichthyology. 2014. Vol. 30. № 3. P. 574–596.
- Suárez-Morales E., Paredes-Trujillo A., González-Solís D. The introduced Asian parasitic copepod *Neoergasilus japonicus* (Harada) (Cyclopoidea: Ergasilidae) from endangered cichlid teleosts in Mexico // Zoological Science. 2010. Vol. 27. № 11. P. 851–855.
- Soylu E., Soyulu M.P. First record of the nonindigenous parasitic copepod *Neoergasilus japonicus* (Harada, 1930) in Turkey // Turkish Journal of Zoology. 2012. Vol. 36. № 5. P. 662–667.
- Szidat L. Über cysticerke Riesencercarien, insbesondere *Cercaria mirabilis* M. Braun und *Cercaria splendens* n. sp., und ihre Entwicklung im Magen von Raubfischen zu Trematoden der Gattung *Azygia* Looss // Zeitschrift für Parasitenkunde. 1932. Bd. 4. № 3. S. 477–505.

NEW DATA ON ALIEN SPECIES OF PARASITES AND HOSTS IN THE ECOSYSTEM OF GLUBOKOE LAKE (MOSCOW OBLAST, RUSSIA)

© 2016 Sokolov S.G.*, Reshetnikov A.N., Protasova E.N., Voropaeva E.L.

A.N.Severtsov Institute of Ecology & Evolution, Leninskiy 33, Moscow 119071, Russia;
sokolovsg@mail.ru

Lake Glubokoe (Moscow oblast, Russia) is one of the most investigated water bodies of Europe. We detected new for the ecosystem of the lake (alien for territory of Europe) parasite species: coccidian *Goussia obstinata* (in invasive alien fish *Perccottus glenii*) and copepod *Neoergasilus japonicus* (on aboriginal ruff *Gymnocephalus cernuus*). The given coccidian is host-specific for *P. glenii* and was introduced in the lake together with its host. Participation of *P. glenii* in circulation of recorded heteroxenous helminthes (*Isthmiophora melis*, *Azygia lucii* and *Raphidascaris acus*) was revealed. This is confirmed by the data on trophic links of their obligatory definitive hosts (American mink *Neovison vison* and northern pike *Esox lucius*) with *P. glenii* in Glubokoe Lake.

Key words: parasites, alien species, *Perccottus glenii*, *Gymnocephalus cernua*, *Azygia lucii*, *Neoergasilus japonicus*.