

УДК 594:576.89(282.277.413.5)

МЕТАЦЕРКАРИИ ТРЕМАТОД В МОЛЛЮСКЕ *VIVIPARUS CONTECTUS* (MILLET, 1813) ИЗ РЫБИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

А. Е. Жохов *, Е. А. Агеева, М. Н. Пугачева

Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина Российской академии наук,
пос. Борок, Некоузский р-н, Ярославская обл., Россия, e-mail: *zhokhov@ibiw.ru

Поступила в редакцию 15.01.2024

При исследовании 102 экз. моллюска *Viviparus conlectus* из Рыбинского водохранилища в июле–августе 2023 г. у них обнаружены метацеркарии трематод трех семейств: Echinostomatidae, Cyathocotyliidae и Leucochloridiomorphae. Для метацеркарий *Neoacanthoparyphium echinatoides* была выявлена наибольшая встречаемость и интенсивность инвазии моллюсков (98.5%, 41.7, 1–192), для *Linstowiella viviparae* эти показатели достигали 86%, 17.2, 3–45 соответственно. Наименьшая инвазированность моллюсков отмечена для *Leucochloridiomorpha constantiae* – 13.7%, 0.51, 1–16. Напротив, близкий вид *Leucochloridiomorpha lutea* имел высокие показатели зараженности (89.2%, 5.7, 1–20). Метацеркарии *L. constantiae* паразитировали только у самцов моллюсков, а *L. lutea* в равной степени инвазировали самцов и самок моллюсков. Приведены данные по морфометрии обнаруженных метацеркарий. Для метацеркарий *Neoacanthoparyphium echinatoides* и *Leucochloridiomorpha lutea* показана зависимость интенсивности инвазии от размера моллюсков.

Ключевые слова: моллюски, *Viviparus*, метацеркарии трематод, *Neoacanthoparyphium*, *Linstowiella*, *Leucochloridiomorpha*, Рыбинское водохранилище.

DOI: 10.47021/0320-3557-2024-54-65

ВВЕДЕНИЕ

Фауна личиночных стадий трематод, паразитирующих у переднежаберных моллюсков *Viviparus viviparus* и *V. conlectus* изучалась многими авторами [Котова, 1939 (Kotova, 1939); Вергун, 1957 (Vergun, 1957); Гинецинская, Добровольский, 1964, 1968 (Ginetsinskaya, Dobrovolsky, 1964, 1968); Черногоренко, 1969, 1983 (Chernogorenko, 1969, 1983); Акимова, 2016 (Akimova, 2016)]. Эти крупные моллюски (живородки) имеют богатую фауну церкарий, однако таксономическое положение значительной части из них остается неясным. У моллюсков встречаются 9 видов церкарий с установленным таксономическим статусом: *Paralecithodendrium chilostomum* (Mehlis, 1831) (syn.: *Cercaria pugnax* La Valette St. George, 1855); *Paracoenogonimus ovatus* Katsurada, 1914; *Linstowiella viviparae* (von Linstow, 1877) (syn.: *Cercaria monostomi viviparae* Szidat, 1933); *Neoacanthoparyphium echinatoides* (Filippi, 1854) (syn.: *Echinoparyphium petrovi* Nevostrueva, 1954); *Echinostoma jurini* (Skvortsov, 1924) Kanev, 1985 (syn.: *Cercaria jurini* Skvortsov, 1924); *Echinostoma bolschewense* Kotova, 1939 (Nasincova, 1991) (syn.: *Cercaria bolschewensis* Kotova, 1939), *Leucochloridiomorpha constantiae* (Müller, 1935) Gover, 1938, *L. lutea* (von Baer, 1827), *Amblosoma exile* Pojmanska, 1972. В группу с неясным таксономическим статусом входят несколько видов ехиностоматидных церкарий [Kanev et al., 1995] и около 10 видов стилетных

церкарий [Kozicka, Niewiadomska, 1958; Здун, 1961 (Zdun, 1961); Cichy et al., 2011; Kudlai et al., 2015; Щенков и др., 2018 (Shchenkov et al., 2018); Shchenkov et al., 2020].

Моллюски *Viviparus viviparus* и *V. conlectus* известны также как вторые промежуточные хозяева трематод, при этом ряд видов последних используют этих моллюсков в качестве как первых, так и вторых промежуточных хозяев. Использование вивипарид как первых и вторых промежуточных хозяев свойственно для *Echinostoma jurini*, *E. bolschewense*, *Neoacanthoparyphium echinatoides* [Невострьева, 1953 (Nevostrueva, 1953); Стадниченко, 1972 (Stadnichenko, 1972); Nasincova, 1991; Kanev et al., 1995], *Linstowiella viviparae*, *Leucochloridiomorpha constantiae*, *L. lutea*, *Amblosoma exile*. Неинцистированные метацеркарии данных трематод у живородок довольно обычны. Крупные метацеркарии *Leucochloridiomorpha lutea* локализуются между раковинной и мантией моллюска [Pojmanska, 1971; Jezewski, 2004; Акимова, 2016 (Akimova, 2016); Исакова, Виноградова, 2021 (Isakova, Vinogradova, 2021)]. Мелкие метацеркарии *L. constantiae* локализуются в матке, гепатопанкреасе и белковой железе моллюсков [Allison, 1943; Вергун, 1957 (Vergun, 1957); Здун, 1961 (Zdun, 1961); Черногоренко, 1983 (Chernogorenko, 1983)]. Метацеркарии *Amblosoma exile* локализуются между раковинной и мантией тела моллюска [Pojmanska, 1972;

Jezewski, 2004]. Инцистированные метацеркарии *Linstowiella viviparae* локализуются в наружном крае мантии, мышцах головы и ноги, в жабрах моллюсков [Szidat, 1933; Гинецинская, Добровольский, 1968 (Ginetsinskaya, Dobrovolsky, 1968); Nasincova, 1991a].

Также у моллюсков рода *Viviparus* зарегистрированы эхиностоматидные метацеркарии трематод *Echinochasmus coaxatus* Dietz, 1909, *Echinoparyphium aconiatum* Dietz, 1909, *Echinostoma revolutum* (Froelich, 1802) Looss, 1899, *E. paraulum* Dietz, 1909, *E. chloropodis* (Zeder, 1800) Dietz, 1909, *Hypoderaeum*

conoideum (Bloch, 1782) Dietz, 1909, *Patagifer bilobus* (Rudolphi, 1819) Dietz, 1909, *Cotylurus cornutus* (Rudolphi, 1809) Szidat, 1928, *Echinoparyphium colchicum* Javelidse, 1958 [Гинецинская, Добровольский, 1964 (Ginetsinskaya, Dobrovolsky, 1964); Судариков и др., 2002 (Sudarikov et al., 2002)].

В данной работе описывается видовой состав и некоторые особенности биологии трематод, встречающихся на стадии метацеркарии у моллюска *Viviparus contectus* в Рыбинском водохранилище.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось в июле–августе 2023 г. В устье небольшой р. Шумаровки (приток р. Волги 2-го порядка) в зоне подпора Рыбинского водохранилища (58°02' с.ш., 38°15' в.д.). Всего исследовано 102 моллюска. Моллюсков собирали сачком из металлической сетки на глубине от 0.2 м до 1 м, у них измеряли высоту раковины и возраст по числу годовых колец на крышечке раковины. Моллюски с высотой раковины 16–20 мм имели возраст 1+, 21–24 мм – 2+, 25–33 мм – 3+. Возможно, самые крупные моллюски были старше, поскольку метод подсчета годовых колец недостаточно точен. Моллюски крупнее 33 мм в данной популяции Рыбинского водохранилища не встречались. Раковины моллюсков разбивали, тело моллюсков извле-

кали и просматривали компрессорным методом под стереомикроскопом в проходящем свете. Неинцистированных метацеркарий *Leucochloridiomorpha* подвергали термофиксации с последующей окраской квасцовым кармином и изготовлением тотальных препаратов. Образцы исследовали с помощью микроскопа Olympus CX43 (Olympus Corporation, Токио, Япония). Измерения были выполнены с использованием программы Olympus cellSens [Ver. 3.2] Imaging software и даны в миллиметрах. Фотографии живых и окрашенных личинок трематод на тотальных препаратах сделаны с помощью камеры Olympus LC30. Ваучерные образцы хранятся в Коллекции паразитов водных позвоночных и беспозвоночных животных (ИБВВ РАН, Россия).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

***Neoacanthoparyphium echinatoides*.** Это один из самых массовых видов метацеркарий у *V. contectus*. Личинки локализуются в околосердечной сумке, почке, мантии, гонадах, белой железе и гепатопанкреасе. Обычно скопление из нескольких десятков метацеркарий образуется возле сумки семяприемника (рис. 1b). Диаметр цист 0.218 ± 0.017 мм (0.195–0.253 мм, $n = 14$). Стенка цисты двухслойная, 0.015 ± 0.004 мм толщины. Характерным морфологическим признаком данного вида служит наличие 4 крупных угловых шипов с каждой стороны адорального диска (воротника) (рис. 1a), которые в 2.5–3 раза крупнее мелких краевых шипов [Kostadinova, 2005]. Зараженность моллюсков очень высокая. В исследованной выборке экстенсивность инвазии была 98.5%, индекс обилия – 41.7, интенсивность инвазии – 1–192. Полиномиальная линия тренда (рис. 2) показывает, что самую высокую интенсивность инвазии имеют средневозраст-

ные моллюски. У самых старых моллюсков прослеживается незначительная тенденция снижения интенсивности инвазии. Личинки трематод в популяции моллюсков распределены неравномерно, индекс агрегированности очень высокий ($K = 40.1$). Моллюски в исследованной выборке (102 экз.) были заражены редиями *N. echinatoides* (5.9%), выделяющими церкарий. Метацеркарии встречались у моллюсков с высотой раковины от 9 до 31 мм.

***Linstowiella viviparae*.** Метацеркарии найдены в ткани наружного края мантии моллюсков (рис. 1d). В исследованной выборке спорцисты и церкарии *L. viviparae* не обнаружены. Диаметр цист 0.248 ± 0.019 мм (0.227–0.276 мм, $n = 12$). Стенка цисты прозрачная, гиалиновая, 0.037 ± 0.005 мм толщины (рис. 1c). Экстенсивность инвазии метацеркариями была 86%, индекс обилия – 17.2, интенсивность инвазии – 3–45 экз. Метацеркарии встречались у моллюсков с высотой раковины от 10 до 30 мм.

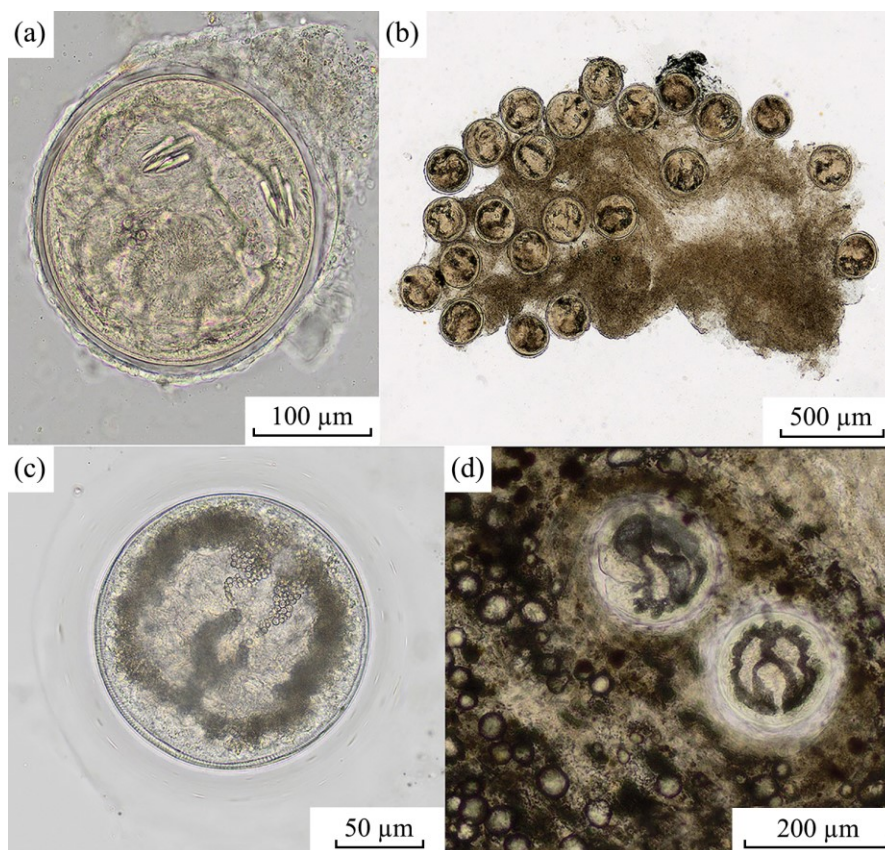


Рис. 1. а – метацеркария *Neoacanthoparyphium echinatoides* в цисте; б – скопление метацеркарий *N. echinatoides* в слизи возле семяприемника; с – метацеркария *Linstowiella viviparae* в цисте; д – метацеркарии *L. viviparae* в наружном крае мантии моллюска.

Fig. 1. a – metacercariae *Neoacanthoparyphium echinatoides* in a cyst; b – cluster of metacercariae *N. echinatoides* in the mucus near the spermatheca; c – metacercariae *Linstowiella viviparae* in a cyst; d – metacercariae *L. viviparae* in the outer edge of the mollusk mantle.

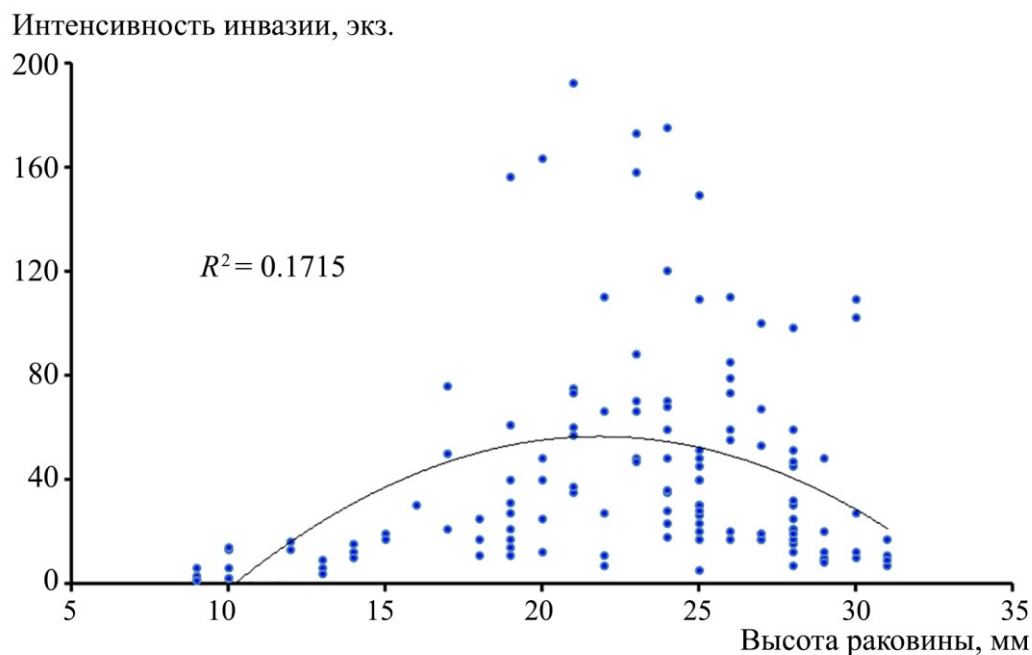


Рис. 2. Интенсивность инвазии моллюсков *Viviparus viviparus* метацеркариями *Neoacanthoparyphium echinatoides* в зависимости от размера моллюсков.

Fig. 2. The intensity of invasion *Viviparus viviparus* by metacercariae *Neoacanthoparyphium echinatoides* depending on the size of the mollusks.

***Leucochloridiomorpha constantiae*.** Метациркаррии паразитировали только у самцов, локализуясь в печени моллюсков (рис. 3а, 3б). Экстенсивность инвазии невысокая (13.7%), индекс обилия – 0.51, интенсивность инвазии – 1–16 экз. Метациркаррии встречались у моллюсков с высотой раковины от 16 до 30 мм. Найденные личинки различались по размеру ($n=26$; $\pm SD$): средняя длина тела 1.047 ± 0.2 (0.559–1.28), ширина тела 0.383 ± 0.044 (0.237–0.439), преобладали особи длиной более 1 мм. Описание метациркаррий и некоторые их размеры даны в работе [Allison, 1943]. Детальные размеры окрашенных метациркаррий на тотальных препаратах приведены в таблице 1.

***Leucochloridiomorpha lutea*.** Личинки локализируются между мантией и внутренней стенкой раковины моллюска. Самцы и самки живородок заражались одинаково часто и с равной интенсивностью инвазии. Метациркаррии очень часто встречались у живородок, экстенсивность инвазии 89.2%, индекс обилия 5.7, интенсивность инвазии 1–20 экз. Обычно под самой вершиной завитка раковины на печени моллюска находились 1–3 крепко присосавшиеся личинки. Крупные живые метациркаррии имеют лососево-розоватую окраску (рис. 3с, 3д). Метациркаррии встречались у особей с высотой раковины от 9 до 33 мм. Интенсивность инвазии живородок с возрастом не изменяется (рис. 4). Распределение личинок в популяции моллюсков слабо агрегировано ($K = 3.77$). У многих метациркаррий кишечник полностью заполнен содержимым черного или коричневого цвета. Морфология метациркаррий *L. lutea* описана в работе [Rojmanska, 1971]. В таблице 2 приведены размеры личинок *L. lutea*.

Длина личинок различалась от 0.44 мм до 3.57 мм. Церкаррии *L. lutea* проникают в моллюсков всех возрастов от сеголеток до самых старых особей. Средняя длина метациркаррий увеличивается с возрастом моллюсков (таблица 3). Тем не менее, крупные метациркаррии с длиной тела более 3 мм встречались даже у моллюсков-сеголеток с высотой раковины 10–14 мм, что свидетельствует о быстром темпе роста личинок.

Общая экстенсивность инвазии живородок всеми видами метациркаррий, за исключением двух не инфицированных особей с высотой раковины 7 мм, достигала 100%. У каждого моллюска в популяции независимо от его размера было в среднем 57.8 личинок. У моллюсков-годовиков с высотой раковины 16–20 мм средняя интенсивность инвазии была

54.7 личинки 2–4 видов. Три вида личинок встречались у 77% моллюсков, четыре вида – у 13%, два вида – у 9% и один вид – у 1% моллюсков.

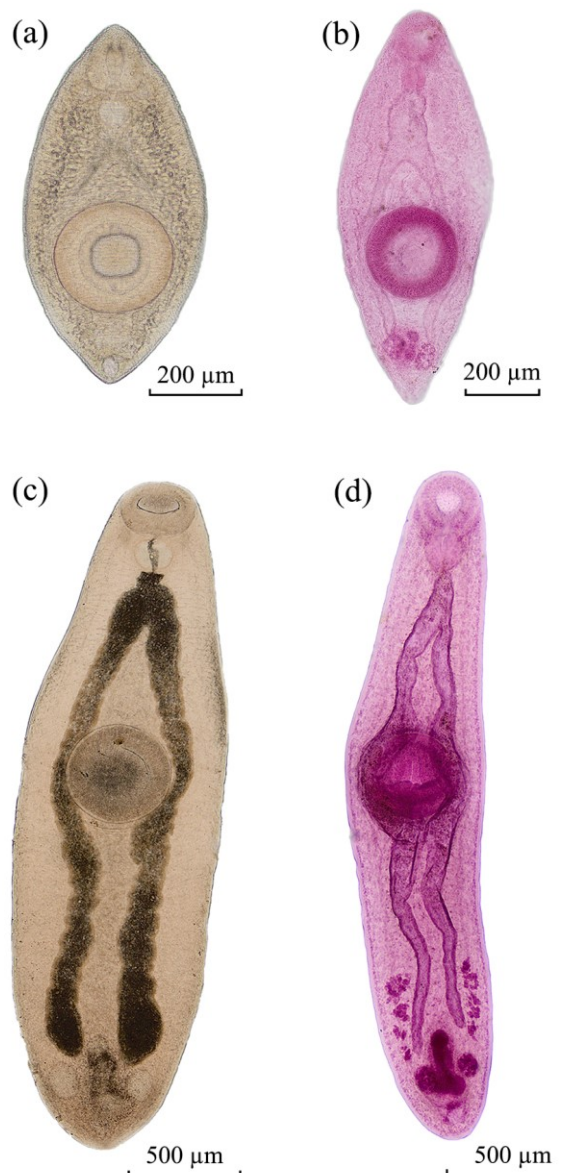


Рис. 3. а – метациркаррия *Leucochloridiomorpha constantiae* (живая, неокрашенная); б – метациркаррия *L. constantiae* (окрашенная кармином); в – метациркаррия *Leucochloridiomorpha lutea* (живая, неокрашенная); д – метациркаррия *L. lutea* (окрашенная кармином).

Fig. 3. а – metacercariae *Leucochloridiomorpha constantiae* (live, not painted); б – metacercariae *L. constantiae* (carmine painted); в – metacercariae *Leucochloridiomorpha lutea* (live, not painted); д – metacercariae *L. lutea* (carmine painted).

Таблица 1. Размеры метацеркарий *Leucochloridiomorpha constantiae* (n = 10)**Table 1.** Metacercariae sizes *Leucochloridiomorpha constantiae* (n = 10)

Параметры / Parameters	Среднее $\pm$ SD / Mean $\pm$ SD	Мин. / Min	Макс. / Max
Длина тела Body length	1.18 $\pm$ 0.08	1.07	1.28
Ширина тела Body width	0.401 $\pm$ 0.024	0.363	0.439
Ротовая присоска Oral sucker	0.153 $\times$ 0.137	0.145 $\times$ 0.13	0.16 $\times$ 0.15
Брюшная присоска Ventral sucker	0.243 $\times$ 0.244	0.12 $\times$ 0.13	0.27 $\times$ 0.28
Предглотка Prepharynx	0.016 $\pm$ 0.006	0.005	0.021
Глотка Pharynx	0.061 $\times$ 0.066	0.054 $\times$ 0.062	0.066 $\times$ 0.07
Пищевод Oesophagus	0.247 $\pm$ 0.022	0.208	0.311
Кишечник Intestines	0.545 $\pm$ 0.043	0.487	0.611
Семенник левый Left testis	0.075 $\times$ 0.046	0.067 $\times$ 0.039	0.086 $\times$ 0.05
Семенник правый Right testis	0.065 $\times$ 0.049	0.034 $\times$ 0.035	0.091 $\times$ 0.063
Яичник Ovary	0.037 $\times$ 0.032	0.029 $\times$ 0.025	0.041 $\times$ 0.039
Сумка цирруса Cirrus sac	0.046 $\times$ 0.03	0.039 $\times$ 0.024	0.051 $\times$ 0.037
Экскреторный пузырь Excretory vesicle	0.043 $\times$ 0.024	0.033 $\times$ 0.022	0.057 $\times$ 0.026

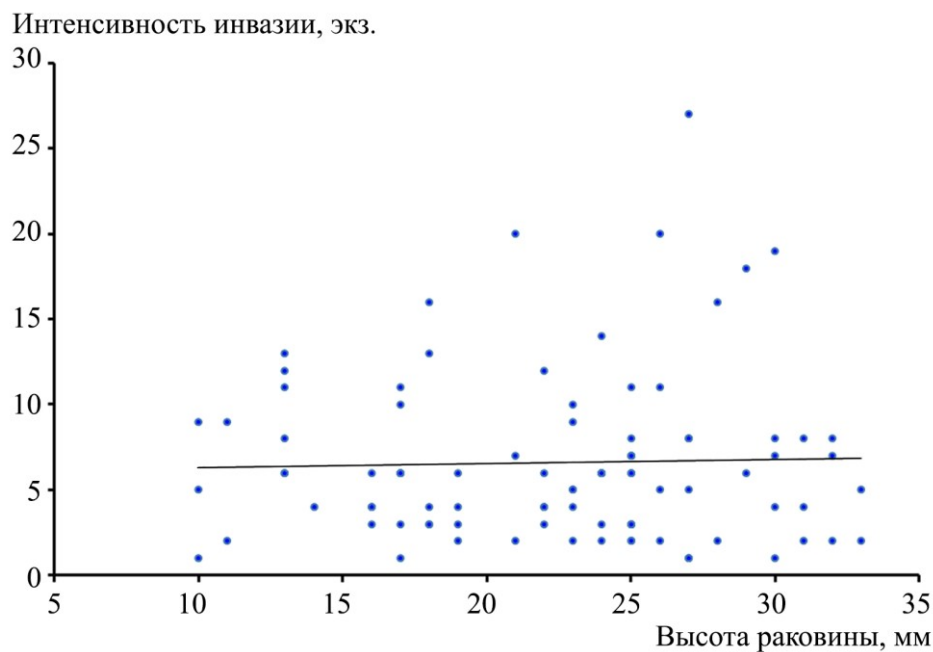
**Рис. 4.** Интенсивность инвазии моллюсков *Viviparus viviparus* метацеркариями *Leucochloridiomorpha lutea* в зависимости от размера моллюсков.**Fig. 4.** The intensity of invasion *Viviparus viviparus* by metacercariae *Leucochloridiomorpha lutea* depending on the size of the mollusks.

Таблица 2. Размеры метацеркарий *Leucochloridiomorpha lutea* (n = 10)**Table 2.** Metacercariae sizes *Leucochloridiomorpha lutea* (n = 10)

Параметры / Parameters	Среднее $\pm$ SD / Mean $\pm$ SD	Мин. / Min	Макс. / Max
Длина тела Body length	2.64 $\pm$ 0.27	2.32	3.09
Ширина тела Body width	0.55 $\pm$ 0.039	0.508	0.614
Ротовая присоска Oral sucker	0.253 $\times$ 0.232	0.237 $\times$ 0.211	0.27 $\times$ 0.247
Брюшная присоска Ventral sucker	0.336 $\times$ 0.375	0.325 $\times$ 0.361	0.367 $\times$ 0.395
Предглотка Prepharynx	0.017 $\pm$ 0.002	0.013	0.019
Глотка Pharynx	0.123 $\times$ 0.122	0.114 $\times$ 0.105	0.14 $\times$ 0.137
Пищевод Oesophagus	0.23 $\pm$ 0.013	0.21	0.243
Кишечник Intestines	1.656 $\pm$ 0.25	1.41	2.05
Семенник левый Left testis	0.121 $\times$ 0.092	0.1 $\times$ 0.082	0.14 $\times$ 0.1
Семенник правый Right testis	0.109 $\times$ 0.086	0.101 $\times$ 0.074	0.114 $\times$ 0.099
Яичник Ovary	0.072 $\times$ 0.073	0.063 $\times$ 0.067	0.076 $\times$ 0.083
Желточники, длина Vitelline gland, length	0.34 $\pm$ 0.063	0.244	0.438
Экскреторный пузырь Excretory vesicle	0.056 $\times$ 0.061	0.046 $\times$ 0.041	0.063 $\times$ 0.068

Таблица 3. Длина тела метацеркарий *Leucochloridiomorpha lutea*, паразитирующих у моллюсков *Viviparus contectus* разного размера**Table 3.** Body length of metacercariae *Leucochloridiomorpha lutea*, parasitizing mollusks *Viviparus contectus* of different sizes

Высота раковины, мм Shell height, mm	N моллюсков N snails	N метацеркарий n metacercariae	Длина метацеркарий Length of metacercariae	
			Среднее $\pm$ SD Mean $\pm$ SD	Пределы Limits
10–14	14	73	1.37 $\pm$ 0.7	0.44–3.33
16–19	13	72	2.16 $\pm$ 0.69	0.78–3.57
25–26	4	21	2.23 $\pm$ 0.72	0.67–3.08
30–33	12	92	2.49 $\pm$ 0.42	0.75–3.06

ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе исследования самые высокие значения интенсивности инвазии и встречаемости показал *Neoacanthoparyphium echinatoides* – единственный известный представитель данного рода. Поскольку у живородок могут встречаться несколько различных видов эхиностоматидных метацеркарий и авторы публикаций не всегда дают их подробное описание, трудно судить, о каком конкретно виде идет речь. Достоверно данный вид обнаружен в трех популяциях живородок [Невоструева, 1953 (Nevostrueva, 1953); Гинецинская, Добровольский, 1964 (Ginetsinskaya, Dobrovolsky, 1964); Grabda-Kazubskaya et al., 1998]. Молекулярно-генетические данные для вида получены

на личинках от *Viviparus viviparus* [Grabda-Kazubskaya et al., 1998]. Экспериментально марины выращены у гуся, утки, курицы и скворца [Невоструева, 1953 (Nevostrueva, 1953); Гинецинская, Добровольский, 1964 (Ginetsinskaya, Dobrovolsky, 1964)]. *N. echinatoides* у диких птиц в природе не обнаружен. Отмечен как паразит домашней утки в Азербайджане и у домашнего гуся в Белоруссии [Искова, 1983 (Iskova, 1983)].

Метацеркарии *Linstowiella viviparae* были найдены в Волге у моллюсков [Гинецинская, Добровольский, 1968 (Ginetsinskaya, Dobrovolsky, 1968); Мищенко, 1974 (Mishchenko, 1974); Любарская, 1979 (Lyubarskaya, 1979)],

в Чехии [Nasincova, 1991a], в Калининградской обл. [Szidat, 1933], в Украине [Здун, 1961 (Zdun, 1961)] и в Германии [Linstow, 1877]. По данным В. Ф. Мищенко [Мищенко, 1974 (Mishchenko, 1974)] метацеркарии *L. viviparae* встречаются в моллюсках всех размеров, и с возрастом происходит накопление личинок (до 5000 у моллюска с высотой раковины 32 мм). В одном из прудов Чехии зараженность *Viviparus contectus* метацеркариями *L. viviparae* достигала 80% при интенсивности инвазии 1–43 экз. [Nasincova, 1991a]. В дельте Волги в разные годы зараженность *V. viviparus* изменялась от 6.5% до 21.7%, а интенсивность инвазии – от 1 до 30 цист [Гинецинская, Добровольский, 1968 (Ginetsinskaya, Dobrovolsky, 1968)]. Окончательным хозяином этой трематоды зарегистрированы болотный лунь *Circus aeruginosus* L., 1758 в Западной Сибири [Быховская-Павловская, 1953 (Bykhovskaya-Pavlovskaya, 1953)], серебристая чайка *Larus argentatus* в дельте Волги, в эксперименте трематоды выращены у домашней утки [Судариков, 1983 (Sudarikov, 1983)].

Метацеркарии *L. constantiae* считаются обычными паразитами живородок. Тем не менее, они найдены только в некоторых из исследованных популяций [Котова, 1939 (Kotova, 1939); Вергун, 1957 (Vergun, 1957); Гинецинская, 1959 (Ginetsinskaya, 1959); Черногоренко-Бидулина, 1959 (Chernogorenko-Bidulina, 1959); Здун, 1961 (Zdun, 1961); Куприянова-Шахматова, 1961 (Kupriyanova-Shakhmatova, 1961); Любарская, 1979 (Lyubarskaya, 1979); Черногоренко, 1983 (Chernogorenko, 1983); Уваева и др., 2020 (Uvaeva et al., 2020); Исакова, Виноградова, 2021 (Isakova, Vinogradova, 2021)]. Количественные показатели зараженности моллюсков невысокие [Гинецинская, 1959 (Ginetsinskaya, 1959) – 2%; Черногоренко, 1983 (Chernogorenko, 1983) – 1.57%, 0.4%, 2.73%]. Жизненный цикл *L. constantiae* был изучен в Северной Америке, где первым и вторым промежуточным хозяином этой трематоды отмечен моллюск *Campeoloma decisum* Say, 1817 (Viviparidae) [Allison, 1943]. Морфология метацеркарий различных стадий зрелости подробно описана в этой же работе. У птиц в Европе *L. constantiae* считается редким паразитом, найден у кряквы *Anas platyrhynchos* L., 1758, водяного пастушка *Rallus aquaticus* L., 1758, чирка-трескунка *Spatula querquedula* L., 1758, чирка-свистунка *Anas crecca* L., 1758, белоглазого нырка *Aythya nyroca* Gueldenstadt, 1770, черной крачки *Chlidonias niger* L., 1758 [Смогоржевская, 1976 (Smogorzhevskaya, 1976); Sitko et al., 2006].

Жизненный цикл трематоды *Leucochloridiomorpha lutea* протекает по такой же схеме, как у предыдущего вида, моллюски рода *Viviparus* играют роль первого и второго промежуточного хозяина [Исакова, Виноградова, 2021 (Isakova, Vinogradova, 2021); Исакова и др., 2023 (Isakova et al., 2023)]. Зараженность моллюсков носит локальный характер [Baer, 1827; Wesenberg-Lund, 1934; Pojmanska, 1971; Jezewski, 2004; Акимова, 2016 (Akimova, 2016); Исакова, Виноградова, 2021 (Isakova, Vinogradova, 2021)]. Параметры зараженности моллюсков в разных популяциях сильно различаются: 1.3%–21.3% [Jezewski, 2004]; 0.3%–1.6% [Акимова, 2016 (Akimova, 2016)]; 77%, до 300 экз. [Pojmanska, 1971]. По одним данным личинки паразитировали только у самцов живородок [Pojmanska, 1971], по другим – у обоих полов [Исакова, Виноградова, 2021 (Isakova, Vinogradova, 2021)], что соответствует нашим данным. Метацеркарии *L. lutea* по многим признакам очень похожи на метацеркарий рода *Amblosoma* [Pojmanska, 1972; Fischthal, 1974; Shimazu, 1974; Font, 1980; Goodman, 1990]. Общей особенностью всех *Amblosoma* является локализация личинок на висцеральном эпителии улиток под раковиной, на поверхности гепатопанкреаса, а также кишечника, заполненный темным содержимым. Исследование содержимого кишечника у *A. suwaense* показало, что это пигмент меланин [Robinson, Fried, 1980]. Метацеркарии активно поглощают пигмент, питаются эпителием улиток. Судя по темному содержимому кишечника, личинки *L. lutea* также поглощают меланин из эпителия моллюсков. У птиц в Палеарктике *L. lutea* встречается редко, вид найден у кряквы, чирка-трескунка и хохлатой чернети *Aythya fuligula* [Kavetska et al., 2008, 2008a; Sitko et al., 2006].

Взаимосвязь между местом инвазии внутри моллюска-хозяина и путем заражения моллюсков остается неясной. Известно, что церкарии *L. constantiae* заносятся потоком воды в дыхательную камеру моллюска, откуда в дальнейшем происходит проникновение в другие ткани и органы [Allison, 1943]. Вероятно, таким же путем проникают в живородок все остальные виды трематод, так как их церкарии не имеют стилета, но имеют железы проникновения. Непонятным остается способ проникновения в моллюска церкарий *L. viviparae*, метацеркарии которого локализуются в наружном крае мантии, ноге и голове моллюска. Можно было бы ожидать, что церкарии проникают через наружные покровы моллюска, но они не имеют для этого ни стилета,

ни брюшной присоски, необходимой для прикрепления к покровам моллюска [Мищенко, 1974 (Mishchenko, 1974)].

Живородка *Viviparus contectus* – это крупный моллюск с твердой раковиной, которым могут питаться далеко не все виды птиц. Судя по опубликованным данным, живородками охотно питаются разные утки. Раковины живородок встречались в желудках кряквы, шилохвосты *Anas acuta* L., 1758, широконоски *Anas clypeata* L., 1758, чирка-трескунка, чирка-свистунка, хохлатой чернети, лутка *Mergellus*

albellus L., 1758 [Исаков, Распопов, 1949 (Isakov, Raspopov, 1949); Немцев, 1953 (Nemtsev, 1953); Дубовик, 1969 (Dubovik, 1969)]. В Западной Сибири *V. contectus* – один из трех наиболее часто встречающихся в желудках уток видов моллюсков [Дубовик, 1969 (Dubovik, 1969)]. Вероятно, птицы используют в пищу некрупных моллюсков-годовиков. Наши данные показывают, что даже годовики моллюсков сильно заражены метацеркариями различных видов трематод, в том числе крупными инвазионными личинками *L. lutea*.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обнаруженные у *Viviparus contectus* метацеркарии трематод принадлежат к трем семействам: Echinostomatidae (*Neoaacanthoparyphium echinatoides*), Cyathocotylidae (*Linstowiella viviparae*) и Leucochloridiomorphidae (*Leucochloridiomorpha constantiae*, *L. lutea*). Метацеркарии этих трематод используют моллюска *V. contectus* в качестве первого и второго промежуточного хозяина. Окончательным хозяином этих трематод служат птицы, способные питаться моллюсками – утиные, пастушковые и чайковые. Несмотря на широкую распространенность и довольно высокую зараженность

моллюсков в разных популяциях, у окончательных хозяев-птиц эти трематоды встречаются редко. В исследованной нами популяции *V. contectus* у моллюсков встречались одновременно все четыре вида личинок трематод. Экстенсивность инвазии моллюсков всеми видами метацеркарий была 100%, то есть каждый моллюск в популяции нес в себе то или иное количество личинок одного или нескольких видов трематод. Самым массовым видом был *Neoaacanthoparyphium echinatoides*, самым малочисленным – *Leucochloridiomorpha constantiae*.

Работа выполнена в рамках государственного задания Минобрнауки (121051100100-8).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Акимова Л.Н. Современное состояние фауны дигеней (Trematoda: Digenea) брюхоногих моллюсков (Mollusca: Gastropoda) в водных экосистемах Беларуси. Минск: Беларуская навука, 2016. 243 с.
- Быховская-Павловская И. Е. Фауна сосальщиков птиц Западной Сибири и ее динамика // Паразитологический сборник ЗИН АН СССР. 1953. Т. 15. С. 5–116.
- Вергун Г.И. О фауне личинок трематод в моллюсках р. Сев. Донца и его пойменных водоемах в районе среднего течения // Тр. Ин-та биологии и биологического фак-та Харьковского гос. ун-та. 1957. Т. 30. С. 147–166.
- Гинецинская Т.А. К фауне церкарий моллюсков Рыбинского водохранилища // Экологическая паразитология. 1959. С. 96–150.
- Гинецинская Т.А., Добровольский А.А. К фауне личинок трематод из пресноводных моллюсков дельты Волги. II. Эхиностоматидные церкарии (сем. Echinostomatidae) // Сб. паразитол. работ. Тр. Астраханского заповедника. 1964. Вып. 9. С. 64–104.
- Гинецинская Т.А., Добровольский А.А. К фауне личинок трематод из пресноводных моллюсков дельты Волги. III. Фуркоцеркарии (сем. Cyathocotylidae) и стилетные церкарии (Xiphidiocercaria) // Сб. паразитол. работ. Тр. Астраханского заповедника. 1968. Вып. 11. С. 31–99.
- Дубовик А.Д. Пресноводные моллюски в питании уток // Вопросы малакологии Сибири. Материалы межвузовской научно-методической конф. по изучению пресноводных моллюсков Сибири. Томск, 26–28 июня 1969 г. Томск: Изд-во Томского ун-та. 1969. С. 138–139.
- Здун В.И. Личинки трематод в пресноводных моллюсках Украины. Киев, 1961. 142 с. (на укр.)
- Искова Н.И. Семейство Echinostomatidae. В кн.: Трематоды птиц причерноморских и прикаспийских районов. Изд-во “Наука”, 1983. С. 73–96.
- Исакова Н.П., Виноградова А.А. Зараженность моллюсков *Viviparus viviparus* трематодами рода *Leucochloridiomorpha* в водоемах Санкт-Петербурга // Изучение водных и наземных экосистем: история и современность. Международная научн. конф., посвященная 150-летию Севастопольской биол. станции Института биологии южных морей им. А.О. Ковалевского и 45-летию НИС “Профессор Водяницкий”. Севастополь. 2021. 106 с.
- Исакова Н.П., Виноградова А.А., Прохорова Е.Е. Экспериментальная постановка жизненного цикла *Leucochloridiomorpha lutea* (Trematoda, Leucochloridiomorphidae) // Тезисы докл. VII съезда Паразитол. об-ва: итоги и актуальные задачи, 16–20 октября 2023 г., Петрозаводск, Россия. Петрозаводск: КарНЦ РАН. 2023. С. 127–129.

- Исаков Ю.А., Распопов М.П. Материалы по экологии водоплавающих птиц Молого-Шекснинского междуречья до образования водохранилища // Тр. Дарвинского гос. заповедника на Рыбинском водохранилище. 1949. Вып. 1. С. 172–244.
- Котова Е.И. Фауна личиночных форм трематод реки Клязьмы // Записки Болшевской биол. станции. 1939. Вып. 11. С. 75–106.
- Куприянова-Шахматова Р.А. Некоторые наблюдения по экологии личинок трематод // *Helminthologia* (Bratislava). 1961. Т. 3 С. 193–200.
- Любарская О.Д. Динамика зараженности личинками трематод водных моллюсков Раифского участка Волжско-Камского заповедника // Вопросы эволюционной морфологии животных. Изд-во Казанского ун-та. 1979. С. 136–146.
- Мищенко В.Ф. Жизненный цикл и онтогенез *Linstowiella viviparae* (Prohemistomatidae) // Экология и география гельминтов. (Тр. ГЕЛАН СССР. Т. 24). М.: “Наука”, 1974. С. 102–112.
- Невоструева Л.С. Цикл развития новой эхиностоматиды домашних птиц *Echinoparyphium petrowi* nov. sp. // Работы по гельминтологии к 75-летию акад. К. И. Скрябина. М.: изд-во АН СССР. 1953. С. 436–439.
- Немцев В.В. Птицы побережий Рыбинского водохранилища // Рыбинское водохранилище. Изменение природы побережий водохранилища. Ч. 1. Издание МОИП: М., 1953. С. 122–170.
- Смогоржевская Л.А. Гельминты водоплавающих и болотных птиц фауны Украины. Киев: Изд-во “Наукова Думка”, 1976. 416 с.
- Стадниченко А.П. О патогенном воздействии личинок трематод на *Viviparus viviparus* (L., 1758) (Gastropoda, Prosobranchia) // Паразитология. 1972. Т. 6, № 2. С. 154–160.
- Судариков В. Е. Семейство Prohemistomidae. В кн.: Трематоды птиц причерноморских и прикаспийских районов. Изд-во “Наука”, 1983. С. 156–159.
- Судариков В.Е., Шигин А. А., Курочкин Ю. В., Ломакин В. В., Стенько Р. П., Юрлова Н. И. Метациркулярии трематод – паразиты пресноводных гидробионтов Центральной России. Отв. Редактор Фрезе В. И. М.: Наука, 2002. 298 с.
- Уваева Е.И., Щербина Г.Х., Шимкович Е.Д. Роль различий трематодной инвазии самцов и самок живородок (Mollusca, Gastropoda, Viviparidae) Центрального Полесья в сохранении воспроизводства их популяций // Ученые записки Казанского ун-та. Сер. Естественные науки. 2020. Т. 162, кн. 1. С. 151–161.
- Черногоренко-Бидулина М.И. Сезонные изменения фауны личиночных форм трематод некоторых моллюсков р. Днепр // Вопросы экологии. 1959. Т. 3. С. 154–160.
- Черногоренко М.И. Эколого-паразитологическая характеристика моллюсков водоемов Килийской дельты Дуная // Вестник зоологии. 1969. № 1. С. 71–76.
- Черногоренко М.И. Личинки трематод в моллюсках Днепра и его водохранилищ. Киев: Наукова Думка, 1983. 210 с.
- Щенков С.В., Денисова С.А., Кремнев Г.А. Все новое – это хорошо забытое старое: морфология и таксономическая принадлежность *Cercaria nigrospora* Wergun, 1957 // Труды Центра паразитологии. 2018. С. 290–293.
- Allison L.N. *Leucochloridiomorpha constantiae* (Müller) (Brachylaemidae), its life cycle and taxonomic relationships among digenetic trematodes // Transactions American Microscopical Society. 1943. Vol. 62, № 2. P. 127–168.
- Baer K.E. Beiträge zur Kenntnis der niedern Thiere // Nova Acta Acad. Caesar. Leop. 1827. Carol. 13. P. 523–762.
- Cichy A., Faltýnkova A., Zbikowska E. Cercariae (Trematoda, Digenea) in European freshwater snails – a checklist of records from over one hundred years // *Folia malacologica*. 2011. Vol. 19(3). P. 165–189.
- Fischthal J.H. *Amblosoma pojmanskae* sp. n. (Trematoda, Brachylaimidae, Leucochloridiomorphinae) morphology of the metacercaria // *Acta Parasitol. Pol.* 1974. Vol. 22. P. 165–169.
- Font W.F. *Amblosoma suwaense* (Trematoda: Brachylaimidae: Leucochloridiomorphinae) from *Campeloma decisum* in Wisconsin // *J. Parasitology*. 1980. Vol. 66, № 5. P. 861–862.
- Goodman J.D. *Amblosoma reelfooti* n. sp. (Trematoda: Brachylaimata Thapariellidae) from *Viviparus intertextus* in Tennessee and *Thapariella prudhoei* n. sp. from *Lanistes* sp. in Zaire // *Trans. Am. Microsc. Soc.* 1990. Vol. 109(3). P. 319–324.
- Grabda-Kazubska B., Borsuk P., Laskowski Z., Mone H. A phylogenetic analysis of trematodes of the genus *Echinoparyphium* and related genera based on sequencing of Internal Transcribed Spacer region of rDNA // *Acta Parasitologica*. 1998. Vol. 43(3). P. 116–121.
- Jezewski W. Occurrence of Digenea (Trematoda) in two *Viviparus* species from lakes, rivers and a dam reservoir // *Helminthologia*. 2004. Vol. 41, № 3. P. 147 – 150.
- Kanev I., Dimitrov V., Radev V., Fried B. Redescription of *Echinostoma jurini* (SKVORTZOV, 1924) with a discussion of its identity and characteristics (Trematoda: Echinostomatidae) // *Ann. Naturhist. Mus. Wien*. 1978. P. 37–53.
- Kavetska K.M., Rząd I., Korniyushin V.V., Korol E.N., Sitko J., Szałańska K. Enteric helminths of the mallard *Anas platyrhynchos* L., 1758 in the north-western part of Poland // *Wiadomości Parazytologiczne*. 2008a. Vol. 54(1). P. 23–29.
- Kavetska K.M., Rząd I., Sitko J. Taxonomic structure of Digenea in wild ducks (Anatinae) from West Pomerania // *Wiadomości Parazytologiczne*. 2008. Vol. 54(2). P. 131–136.

- Kostadinova A. Family Echinostomatidae Looss, 1899. In: Jones A., Bray R. A., Gibson D.I., editors. Keys to the Trematoda, vol. 2. Wallingford: CABI Publishing and the Natural History Museum. 2005. P. 9–65.
- Kozicka J., Niewiadomska K. Life cycle of *Paracoenogonimus viviparae* (Linstow, 1877) Sudarikov, 1956 (Trematoda, Cyathocotylidae) // Bull. Acad. Pol. Set., S. Sci. Biol. 1958. Vol. 9. P. 377–382.
- Kudlai O., Stunženas V., Tkach V. The taxonomic identity and phylogenetic relationships of *Cercaria pugnax* and *Cercaria helvetica* XII (Digenea: Lecithodendriidae) based on morphological and molecular data // Folia Parasitol. 2015. Vol. 62.
- Linstow O. Enhelminthologica. // Arch. Naturgesch., Zg. 43. 1877. P. 173–198.
- Nasincova V. The life cycle of *Echinostoma bolsheense* (Kotova, 1939) (Trematoda: Echinostomatidae) // Folia Parasitologica. 1991. Vol. 38. P. 143–154.
- Nasincova V. *Viviparus connectus* as a new intermediate host of *Linstowiella viviparae* (Linstow, 1877) (Trematoda: Cyathocotylidae) // Folia Parasitologica. 1991a. Vol. 38. P. 93–94.
- Pojmanska T. *Amblosoma exile* g. n., sp. N. (Trematoda, Brachylaimidae, Leucochloridiomorphae) – morphology of the adult metacercaria // Acta Parasitol. Pol. 1972. Vol. 20. P. 35–44.
- Pojmanska T. First record *Leucochloridiomorpha lutea* (Baer 1827) in Poland and a critical review of representatives of genus *Leucochloridiomorpha* Gower, 1938 (Trematoda, Brachylaimidae) // Acta Parasitol. Pol. 1971. Vol. 19. P. 349–355.
- Robinson G.A., Fried B. Histochemical observations on melanin in the intestinal ceca of *Amblosoma suwaense* (Trematoda: Brachylaimidae) metacercariae // J. Parasitology. 1980. Vol. 66, № 6. P. 954.
- Shchenkov S.V., Denisova S.A., Kremnev G.A., Dobrovolskij A.A. Five new morphological types of virgulate and microcotylous xiphidiocercariae based on morphological and molecular phylogenetic analyses // J. Helminthology. 2020. Vol. 94. P. 1–12.
- Shimazu T. A new digenetic trematode, *Amblosoma suwaense* sp. nov., the morphology of its adult and metacercaria (Trematoda: Brachylaimidae) // Jap. J. Parasit. 1974. Vol. 23, № 3. P. 100–105.
- Sitko J., Faltýnková A., Scholz T. Checklist of the Trematodes (Digenea) of birds of the Czech and Slovak Republics. Vyd. I. Praha: Academia, 2006. 111 p.
- Szidat L. Über drei neue monostome Gabelschwanz – cercarien der Ostpreussischen Fauna // L. Parasitenkunde. 1933. Vol. 5, № 3–4. P. 443–459.
- Wesenberg-Lund C. Contributions to the development of the Trematoda Digenea. Part II. The biology of freshwater cercariae in Danish freshwaters // Mem. Acad. Roy. Sci. Lett. Danemark. 1934. P. 1–223.

REFERENCES

- Akimova L.N. Current state of the fauna of digeneans (Trematoda: Digenea) and gastropods (Mollusca: Gastropoda) in aquatic ecosystems of Belarus]. Minsk, Belarusian Navuka, 2016. 243 p. (In Russian)
- Allison L.N. *Leucochloridiomorpha constantiae* (Müller) (Brachylaemidae), its life cycle and taxonomic relationships among digenetic trematodes. *Transactions American Microscopical Society*, 1943, vol. 62, no. 2. pp. 127–168.
- Baer K.E. Beiträge zur Kenntnis der niedern Thiere. *Nova Acta Acad. Caesar. Leop.*, 1827, Carol. 13, pp. 523–762.
- Bykhovskaya-Pavlovskaya I.E. Fauna of bird flukes of Western Siberia and its dynamics. *Parasitological collected articles*, 1953, vol. 15, pp. 5–116. (In Russian)
- Chernogorenko-Bidulina M.I. Seasonal changes in the fauna of larval forms of trematodes of some mollusks of the river Dnieper. *Ecological issues*, 1959, vol. 3, pp. 154–160. (In Russian)
- Chernogorenko M.I. Ecological and parasitological characteristics of mollusks of water bodies of the Kiliya Danube delta. *Vestnik zoologii*, 1969, no. 1, pp. 71–76. (In Russian)
- Chernogorenko M.I. Larvae of trematodes in mollusks of the Dnieper and its reservoirs. Kyiv, Naukova Dumka, 1983. 210 p. (In Russian)
- Cichy A., Faltýnkova A., Zbikowska E. Cercariae (Trematoda, Digenea) in European freshwater snails – a checklist of records from over one hundred years. *Folia Malacologica*, 2011, vol. 19(3), pp. 165–189.
- Dubovik A.D. Freshwater mollusks in the diet of ducks. Problems of malacology of Siberia. *Materials of the interuniversity scientific and methodological conference on the study of freshwater mollusks of Siberia*. 1969, pp. 138–139. (In Russian)
- Fischthal J.H. *Amblosoma pojmanskae* sp. n. (Trematoda, Brachylaimidae, Leucochloridiomorphae) morphology of the metacercaria. *Acta Parasitol. Pol.*, 1974, vol. 22, pp. 165–169.
- Font W.F. *Amblosoma suwaense* (Trematoda: Brachylaimidae: Leucochloridiomorphae) from *Campeloma decisum* in Wisconsin. *J. Parasitology*, 1980, vol. 66, no. 5, pp. 861–862.
- Ginetsinskaya T.A. To the fauna of cercariae of mollusks of the Rybinsk Reservoir. *Ecological parasitology*, 1959, pp. 96–150. (In Russian)
- Ginetsinskaya T.A., Dobrovolsky A.A. To the fauna of trematode larvae from freshwater mollusks of the Volga delta. II. Echinostomatid cercariae (family Echinostomatidae). *Collection of parasitological works. Tr. Astrakhan Nature Reserve*, 1964, vol. 9, pp. 64–104. (In Russian)
- Ginetsinskaya T.A., Dobrovolsky A.A. To the fauna of trematode larvae from freshwater mollusks of the Volga delta. III. Furcocercariae (family Cyathocotylidae) and stylet cercariae (Xiphidiocercaria). *Collection of parasitological works. Tr. Astrakhan Nature Reserve*, 1968, vol. 11, pp. 31–99. (In Russian)

- Goodman J.D. *Amblosoma reelfooti* n. sp. (Trematoda: Brachylaimata Thapariellidae) from *Viviparus intertextus* in Tennessee and *Thapariella prudhoei* n. sp. from *Lanistes* sp. in Zaire. *Trans. Am. Microsc. Soc.*, 1990, vol. 109(3), pp. 319–324.
- Grabda-Kazubska B., Borsuk P., Laskowski Z., Mone H. A phylogenetic analysis of trematodes of the genus *Echinoparyphium* and related genera based on sequencing of Internal Transcribed Spacer region of rDNA. *Acta Parasitologica*, 1998, vol. 43(3), pp. 116–121.
- Iskova N.I. Trematodes of birds of the Black Sea and Caspian regions. *Family Echinostomatidae*. Publishing house “Science”, 1983. pp. 73–96. (In Russian)
- Isakova N.P., Vinogradova A.A. Infestation of the snails *Viviparus viviparus* by trematodes of the genus *Leucochloridiomorpha* in reservoirs of St. Petersburg. *Study of Aquatic and Terrestrial Ecosystems: History and Contemporary State. International scientific conference dedicated to the 150th anniversary of the Sevastopol Biological Station – A. O. Kovalevsky Institute of Biology of the Southern Seas and to the 45th anniversary of research vessel “Professor Vodyanitsky”*. Sevastopol, 2021, pp. 106. (In Russian)
- Isakova N.P., Vinogradova A.A., Prokhorova E.E. Experimental staging of the life cycle of *Leucochloridiomorpha lutea* (Trematoda, Leucochloridiomorphidae). *Abstracts of reports. VII Congress Parasitol. Society*, 2023, pp. 127–129. (In Russian)
- Isakov Yu.A., Raspopov M.P. Materials on the ecology of waterfowl in the Mologo-Sheksninsky interfluvium before the formation of the reservoir. *Trudy Darvinskogo gos. zapovednika na Rybinskom vodohranilishche [Proc. Darwin State reserve on the Rybinsk Reservoir]*, 1949, vol. 1, pp. 172–244. (In Russian)
- Jezewski W. Occurrence of Digenea (Trematoda) in two *Viviparus* species from lakes, rivers and a dam reservoir. *Helminthologia*, 2004, vol. 41, no. 3, pp. 147–150.
- Kanev I., Dimitrov V., Radev V., Fried B. Redescription of *Echinostoma jurini* (SKVORTZOV, 1924) with a discussion of its identity and characteristics (Trematoda: Echinostomatidae). *Ann. Naturhist. Mus. Wien*. 97B, 1995, pp. 37–53.
- Kavetska K.M., Rząd I., Korniyushin V.V., Korol E.N., Sitko J., Szałańska K. Enteric helminths of the mallard *Anas platyrhynchos* L., 1758 in the north-western part of Poland. *Wiadomości Parazytologiczne*, 2008a, vol. 54(1), pp. 23–29.
- Kavetska K.M., Rząd I., Sitko J. Taxonomic structure of Digenea in wild ducks (Anatinae) from West Pomerania. *Wiadomości Parazytologiczne*, 2008, vol. 54(2), pp. 131–136.
- Kostadinova A. Keys to the Trematoda. Family Echinostomatidae Looss, 1899. Wallingford: CABI Publishing and the Natural History Museum, 2005, vol. 2, pp. 9–65.
- Kotova E.I. Fauna of larval forms of trematodes of the Klyazma River. *Zapiski Bolshevskaya biol. station*, 1939, vol. 11, pp. 75–106. (In Russian)
- Kudlai O., Stunženas V., Tkach V. The taxonomic identity and phylogenetic relationships of *Cercaria pugnax* and *Cercaria helvetica* XII (Digenea: Lecithodendriidae) based on morphological and molecular data. *Folia Parasitol.*, 2015, vol. 62.
- Kupriyanova-Shakhmatova R.A. Some observations on the ecology of trematode larvae. *Helminthologia (Bratislava)*, 1961, vol. 3, pp. 193–200. (In Russian)
- Linstow O. Enhelminthologica. *Arch. Naturgesch.*, Zg. 43, 1877, pp. 173–198.
- Lyubarskaya O.D. Dynamics of infestation of aquatic mollusks with trematode larvae in the Raifa section of the Volga-Kama Nature Reserve. *Questions of evolutionary morphology of animals*. Kazan University Publishing House. 1979, pp. 136–146. (In Russian)
- Mishchenko V.F. Life cycle and ontogenesis of *Linstowiella viviparae* (Prohemistomatidae). Ecology and geography of helminthes *Trudy Gel'mintologicheskoy laboratorii. AN SSSR. T. 24 [Proc. Gel'minthol. Lab. AN SSSR. V. 24]*. Nauka, 1974, pp. 102–112. (In Russian)
- Nasincova V. The life cycle of *Echinostoma bolshewense* (Kotova, 1939) (Trematoda: Echinostomatidae). *Folia Parasitologica*, 1991, vol. 38, pp. 143–154.
- Nasincova V. *Viviparus connectus* as a new intermediate host of *Linstowiella viviparae* (Linstow, 1877) (Trematoda: Cyatocotylidae). *Folia Parasitologica*, 1991a, vol. 38, pp. 93–94.
- Nemtsev V.V. Birds of the shores of the Rybinsk Reservoir. Rybinsk Reservoir. *Changing the nature of the reservoir coasts. Part 1*. Moscow, Publishing house of the Moscow Society of Nature Testers, 1953, pp. 122–170. (In Russian)
- Nevostrueva L.S. Development cycle of the new echinostomatid of domestic birds *Echinoparyphium petrowi* nov. sp. *Works on helminthology for the 75th anniversary of academician K.I. Scriabin*, 1953, pp. 436–439. (In Russian)
- Pojmanska T. *Amblosoma exile* g. n., sp. N. (Trematoda, Brachylaimidae, Leucochloridiomorphinae) – morphology of the adult metacercaria. *Acta Parasitol. Pol.*, 1972, vol. 20, pp. 35–44.
- Pojmanska T. First record *Leucochloridiomorpha lutea* (Baer 1827) in Poland and a critical review of representatives of genus *Leucochloridiomorpha* Gower, 1938 (Trematoda, Brachylaimidae). *Acta Parasitol. Pol.*, 1971, vol. 19, pp. 349–355.
- Robinson G.A., Fried B. Histochemical observations on melanin in the intestinal ceca of *Amblosoma suwaense* (Trematoda: Brachylaimidae) metacercariae. *J. Parasitology*, 1980, vol. 66, no. 6, pp. 954.
- Shchenkov S.V., Denisova S.A., Kremnev G.A., Dobrovolskij A.A. Five new morphological types of virgulate and microcotylous xiphidiocercariae based on morphological and molecular phylogenetic analyses. *J. Helminthology*, 2020, vol. 94, pp. 1–12.

- Shchenkov S.V., Denisova S.A., Kremnev G.A. Everything new is well forgotten old: morphology and taxonomic affiliation of *Cercaria nigrospora* Wergun, 1957. *Trudy Centra parazitologii [Proc. of the Center of Parasitology]*, 2018, pp. 290–293. (In Russian)
- Shimazu T. A new digenetic trematode, *Amblosoma suwaense* sp. nov., the morphology of its adult and metacercaria (Trematoda: Brachylaimidae). *Jap. J. Parasit.*, 1974, vol. 23, no. 3, pp. 100–105.
- Sitko J., Faltýnková A., Scholz T. Checklist of the Trematodes (Digenea) of birds of the Czech and Slovak Republics. Vyd. I. Praha, Academia, 2006. 111 p.
- Smogorzhevskaya L.A. Helminths of waterfowl and marsh birds of the fauna of Ukraine. Kyiv, Publishing house “Naukova Dumka”, 1976. 416 p. (In Russian)
- Stadnychenko A.P. Pathogenic effect of trematode larvae on *Viviparus viviparus* (L., 1758) (Gastropoda, Prosobranchia). *Parazitologiya*, 1972, vol. 6, no. 2. pp. 154–160. (In Russian)
- Sudarikov V.E. Family Prohemistomidae. In the book: Trematodes of birds of the Black Sea and Caspian regions. Publishing house “Science”, 1983. pp. 156–159. (In Russian)
- Sudarikov V.E., Shigin A.A., Kurochkin Yu.V., Lomakin V.V., Sten’ko R.P., Yurlova N.I. Metacercariae of trematodes are parasites of freshwater aquatic organisms in Central Russia. M.: Science, 2002. 298 p. [In Russian].
- Szidat L. Über drei neue monostome Gabelschwanz – cercarien der Ostpreupischen Fauna. *L. Parasitenkunde*, 1933, vol. 5, no. 3–4, pp. 443–459.
- Uvayeva E.I., Shcherbina G.Kh., Shimkovich E.D. The role of differences in trematode invasion of male and female viviparids (Mollusca, Gastropoda, Viviparidae) of Central Polesia in reproduction of their populations. *Uchenye Zapiski Kazanskogo Universiteta. Seriya Estestvennye Nauki*, 2020, vol. 162, no. 1, pp. 151–161. (In Russian)
- Vergun G.I. About the fauna of trematode larvae in mollusks of the river North Donets and its floodplain reservoirs in the middle reaches. *Tr. Institute of Biology and Biological Fact of Kharkov State. un-ta*, 1957, vol. 30, p. 147–166. (In Russian)
- Wesenberg-Lund C. Contributions to the development of the Trematoda Digenea. Part II. The biology of freshwater cercariae in Danish freshwaters. *Mem. Acad. Roy. Sci. Lett. Danemark*, 1934, pp. 1–223.
- Zdun V.I. Trematode larvae in freshwater mollusks of Ukraine. Kyiv, 1961. 142 p. (In Ukrain)

METACERCARIAE OF TREMATODES IN THE SNAIL *VIVIPARUS CONTECTUS* (MILLET, 1813) FROM THE RYBINSK RESERVOIR

A. E. Zhokhov *, E. A. Ageeva, M. N. Pugacheva

Papanin Institute for Biology of Inland Waters Russian Academy of Sciences,

152742 Borok, Russia, *e-mail: zhokhov@ibiw.ru

Revised 15.01.2024

Examination of 102 snails of *Viviparus conlectus* from Rybinsk Reservoir in July–August 2023 revealed the presence of trematodes metacercariae of three families: Echinostomatidae, Cyathocotylidae and Leucochloridiomorphidae. *Neoacanthoparyphium echinatoides* was the species with the highest prevalence and intensity of infection (98.5%, 41.7, 1–192), followed by the *Linstowiella viviparae* (86%, 17.2, 3–45). Unencysted metacercariae *Leucochloridiomorpha constantiae* had a low prevalence and intensity of infection (13.7%, 0.51, 1–16). *L. constantiae* larvae parasitized only male snails. In contrast, the closely related species *Leucochloridiomorpha lutea* had high infestation rates (89.2%, 5.7, 1–20). *L. lutea* larvae equally infected of both the sexes of the snail. The sizes of cysts and metacercariae of all species are given. For metacercariae *Neoacanthoparyphium echinatoides* and *Leucochloridiomorpha lutea*, the infection intensity as a function of snail size was shown.

Keywords: snails, *Viviparus*, metacercariae, trematodes, *Neoacanthoparyphium*, *Linstowiella*, *Leucochloridiomorpha*, Rybinsk Reservoir