

Научная статья

УДК 576.89:595.3/.7(265.53)

DOI: doi.org/10.48612/dalrybvtuz/2025-74-11

EDN: QODWEI

Гельминты беспозвоночных гидробионтов северного побережья острова Русский (залив Петра Великого, Японское море)

Константин Сергеевич Вайнутис¹, Анастасия Николаевна Воронова²,
Константин Александрович Афанасьев³, Владимир Сергеевич Фоминов⁴,
Алексей Александрович Буховец⁵

^{1,3,4,5} Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, Владивосток, Россия

² Тихоокеанский государственный медицинский университет Минздрава России, Владивосток, Россия

¹ vainutisk@gmail.com; ORCID: 0000-0002-0650-6374

² avoronova92@gmail.com; ORCID: 0000-0001-7571-0750

³ kafanasev39@gmail.com; ORCID: 0009-0002-5009-727X

⁴ vsfoma1209@gmail.com; ORCID: 0009-0001-5575-7938

⁵ dragon.aleksei@yandex.ru; ORCID: 0009-0007-6817-943X

Аннотация. Приведены результаты паразитологического обследования массовых видов беспозвоночных, собранных в 2024–2025 гг. в бухтах северного побережья острова Русский: Аякс, Пospelова, Ахлестышева, Труда, Новик, Безымянная. Обследовано более 1000 экз. брюхоногих и двустворчатых моллюсков, крабов, раков-отшельников и иглокожих. Методами световой микроскопии диагностированы личиночные и зрелые стадии гельминтов. Установлен качественный и количественный состав паразитофауны. В 2025 г. выявлена массовая заражённость ракообразных метацеркариями трематод, при этом наибольшее таксономическое разнообразие гельминтов отмечено у крабов *Hemigrapsus sanguineus*. На основе морфологического анализа впервые для церкарий и метацеркарий трематоды *Cercaria fluviocinguli* Il Rybakov, 1989 обоснована принадлежность к роду *Maritrema* семейства Microphallidae. Установлены новые вторые промежуточные хозяева для *Maritrema* sp. – крабы *Hemigrapsus sanguineus*, *H. penicillatus*, *Cancer amphioetus*, крабоиды *Hapalogaster dentata* и раки-отшельники *Pagurus middendorffii*, *P. proximus*.

Ключевые слова: гельминты, паразитофауна, беспозвоночные, трематоды, *Maritrema*, *Hemigrapsus sanguineus*, *Pagurus middendorffii*, остров Русский, залив Петра Великого

Благодарности: мы выражаем благодарность студентам Дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета (Дальрыбвтуз) Борушевскому И. В. и Полякову А. С., аспиранту Дальрыбвтуза Соломяному К. А. и главному специалисту дирекции Института рыболовства и аквакультуры (Дальрыбвтуз) Шульга Т. С. за их помощь в сборе материала в бухтах Аякс и Труда.

Финансирование: исследование выполнено в рамках темы НИР № 894/2025 «Паразитофауна гидробионтов прибрежной зоны северной части острова Русский» за счёт средств гранта для молодых учёных Дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета.

Для цитирования: Вайнутис К. С., Воронова А. Н., Афанасьев К. А., Фоминов В. С., Буховец А. А. Гельминты беспозвоночных гидробионтов северного побережья острова Русский (залив Петра Великого, Японское море) // Научные труды Дальрыбвтуза. 2025. Т. 74, № 4. С. 109–120.

Scientific Journal of the Far Eastern State Technical Fisheries University. 2025. Vol. 74, no. 4. P. 109–120.

Original article

FISHERIES, AQUACULTURE AND INDUSTRIAL FISHERIES

Helminths of invertebrate aquatic organisms of the northern coast of Russky island (Peter the Great bay, Sea of Japan)

Konstantin S. Vainutis¹, Anastasia N. Voronova², Konstantin A. Afanasev³, Vladimir S. Fominov⁴, Alexey A. Bukhovets⁵

^{1,3,4,5} Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

² Pacific State Medical University, Vladivostok, Russia

¹ vainutisk@gmail.com; ORCID: 0000-0002-0650-6374

² avoronova92@gmail.com; ORCID: 0000-0001-7571-0750

³ kafanasev39@gmail.com; ORCID: 0009-0002-5009-727X

⁴ vsfoma1209@gmail.com; ORCID: 0009-0001-5575-7938

⁵ dragon.aleksei@yandex.ru; ORCID: 0009-0007-6817-943X

Abstract. This study presents the results of a parasitological examination of mass invertebrate species collected in 2024–2025 in the bays of the northern coast of Russky Island: Ajax, Posyet, Akhlyostycheva, Truda, Novik, Bezymyannaya. Over 1000 specimens of gastropods and bivalves, crabs, hermit crabs, and echinoderms were examined. Larval and mature stages of helminths were diagnosed using light microscopy. The species composition of the helminth fauna was determined. In 2025, we revealed the massive infestation of crustaceans with trematode metacercariae, the highest taxonomic diversity of helminths was recorded in the crabs *Hemigrapsus sanguineus*. Based on morphological analysis, the cercariae and metacercariae of *Cercaria fluviocinguli* Il Rybakov, 1989, were assigned for the first time to the genus *Maritrema* (family Microphallidae). New second intermediate hosts for *Maritrema* sp. were identified: the shore crabs *Hemigrapsus sanguineus*, *H. penicillatus*, *Cancer amphioetus*, the stone crab *Hapalogaster dentata*, and the hermit crabs *Pagurus middendorffii* and *P. proximus*.

Keywords: helminths, parasite fauna, invertebrates, trematodes, nematodes, *Maritrema*, *Hemigrapsus sanguineus*, *Pagurus middendorffii*, Russky Island, Peter the Great Bay

Acknowledgments: we express our gratitude to the students of the Far Eastern State Technical Fisheries University (FESTFU), Andrey S. Polyakov and Ivan V. Borushevsky, PhD student of FESTFU Solomyany K.A. and to chief specialist of the directorate of the Institute of Fisheries and Aquaculture (FESTFU) Tatiana S. Shulga for their assistance in material collection from the Ajax and Truda Bays.

Funding: the study was carried out within the framework of research project No. 894/2025 «Parasite fauna of hydrobionts in the coastal zone of the northern part of Russky Island», funded by a Young Scientists Grant from the Far Eastern State Technical Fisheries University.

For citation: Vainutis K. S., Voronova A. N., Afanasev K. A., Fominov V. S., Bukhovets A. A. Helminths of invertebrate aquatic organisms of the northern coast of Russky island (Peter the Great bay, Sea of Japan). *Scientific Journal of the Far Eastern State Technical Fisheries University*. 2025; 74(4): 109–120. (In Russ.).

Введение

Стихийный и мозаичный характер изучения паразитов на юге Дальнего Востока России не позволяет в достаточной мере оценить степень распространения отдельных видов патогенов, которые могут нанести вред здоровью населения [1–6]. В 2025 г. таксономическое разнообразие было дополнено описанием нового вида морских трематод, *Alloopistholecithum*

sandugaense, из кишечника кеты и трёх новых семейств Lecithophyllidae, Stomachicolidae, Merluciotrematidae [7, 8, 9]. В Амурском и Уссурийском заливах информация по паразитарным инвазиям имеет более рассеянный характер. Эти заливы характеризуются высоким биоразнообразием, однако паразитофауна многих групп гидробионтов, в особенности беспозвоночных – промежуточных хозяев гельминтов, изучена недостаточно полно [6, 10, 11]. Между тем именно моллюски и ракообразные играют ключевую роль в жизненных циклах многих паразитических червей, циркулирующих в прибрежных экосистемах. Не изучаются очаги опасных гельминтозов, ответственных за развитие серьёзных заболеваний человека при употреблении в пищу гидробионтов, как, например, парагонимоз – заболевание респираторной системы [12]. Проблема анизакидоза была подчеркнута после обнаружения на рынке г. Владивостока фарша камчатской нерки с личинками сельдевого червя *Anisakis simplex* [13].

Остров Русский является зоной активного отдыха и рыбной ловли населения Владивостока и прилегающих населённых пунктов, однако совершенно не изучен на предмет гельминтных и протозойных инвазий, способных нанести вред здоровью человека и морских гидробионтов. За последние пять лет лишь несколько работ посвящены изучению паразитов малако- и крустациофауны из прибрежной части Амурского и Уссурийского заливов в том числе острова Русский. В этих исследованиях Афанасьев и соавторы [10, 11, 14] и Вайнутис и соавторы [15] провели оценку индексов встречаемости и интенсивности инвазии паразитов прибрежных беспозвоночных мыса Ахлестышева и бухты Новик. Результаты этих работ демонстрируют удивительную стабильность в составе паразитофауны прибрежных крабов в различных бухтах акватории Владивостока и острова Русский. Сообщества паразитов, включая метацеркарий *C. fluviocinguli* II, нематод *Heliconema anguillae* и корнеголовых раков *Polyascus polygenea*, сохраняют сходный видовой состав, хотя количественные показатели заражённости могут значительно варьировать в зависимости от сезона и локалитета [10, 11, 14].

На настоящий момент развёрнутое описание морфологии и жизненных циклов одноклеточных и многоклеточных паразитов гидробионтов острова Русский отсутствует. В качестве географической точки исследования был выбран северный участок прибрежной акватории острова Русский. Целью настоящей работы является описание жизненных циклов и видовой состава паразитов массовых видов беспозвоночных гидробионтов из бухт северной части острова Русский с применением комплекса методов морфологического и микроскопического анализа.

Объекты и методы исследований

Материал собирали в период с середины весны (апрель) по начало осени (сентябрь) 2024–2025 гг. в бухтах северного побережья острова Русский: Аякс (43°03'09.2"N, 131°53'56.1"E), Поспелова (43°03'32.5"N, 131°54'00.9"E), Ахлестышева (43°00'18.9"N, 131°55'37.0"E), Труда (43°02'47.5" N, 131°51'51.7" E), Новик (43°03'17.5"N, 131°51'08.3"E), Безымянная (43°03'39.7"N, 131°51'13.9"E) (рис. 1). Всего было обследовано 930 экземпляров беспозвоночных, относящихся к пяти таксономическим группам (табл. 1).

Паразитологический анализ проводили по общепринятым методикам. Брюхоногих моллюсков исследовали на выход церкарий путём рассаживания в чашках Петри с морской водой по четыре-шесть особей. Моллюсков оставляли при комнатной температуре в промежутке времени от получаса до трёх часов до момента выхода церкарий трематод. Максимальное время выдержки моллюсков в чашках Петри составило около семи дней в зависимости от степени заражённости. Ракообразных, двустворчатых моллюсков и иглокожих подвергали полному паразитологическому вскрытию в соответствии со стандартными методическими указаниями. Обнаруженных гельминтов фиксировали в 70 % этаноле. Для изучения морфологии и видовой идентификации гельминтов изготавливали тотальные препараты, заключая объекты в глицерин-желатину после осветления в растворе молочной кислоты и глицерина (1 : 1) или в канадский бальзам после окрашивания кармином [16].

Для оценки заражённости рассчитывали экстенсивность инвазии (ЭИ, %), интенсивность инвазии (ИИ, экз./хоз.) и индекс обилия (ИО, экз./хоз.) [17]. Таксономическую идентификацию проводили с использованием ключей и оригинальных описаний [18–20].

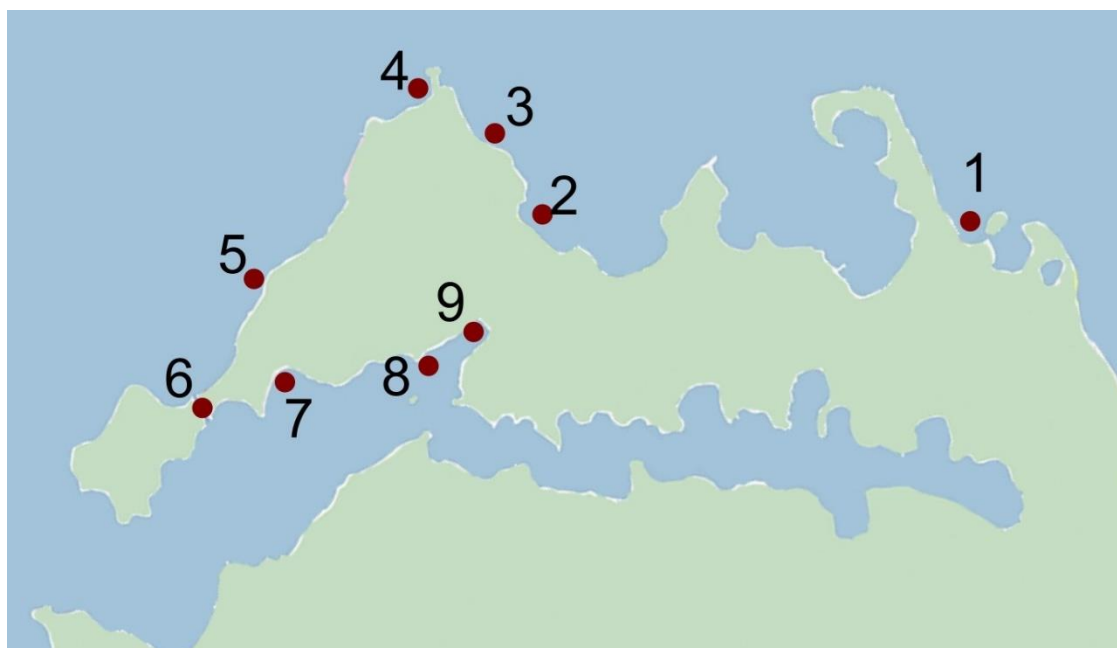


Рис. 1. Место сбора паразитологического материала с обозначением участков сбора беспозвоночных.
Составлено авторами

Fig. 1. Location of parasitological material collection with indicated invertebrate sampling sites. Compiled by the authors

Таблица 1

Список обследованных беспозвоночных из северного побережья острова Русский

Table 1

List of invertebrates examined from the northern coast of Russky Island

Группа / Group	Обследованные виды / Examined species	Количество / Number of specimens	Локалитет*** / Locality
Ракообразные Crustacea	Азиатский прибрежный краб <i>Hemigrapsus sanguineus</i>	198	1–5
	Дальневосточный прибрежный краб <i>H. penicillatus</i>	31	1,2,4,5
	Овальный краб <i>Glebocarcinus amphioetus</i>	17	1,4
	Зубчатый краб-подкаменщик <i>Hallogaster dentata</i>	5	1
	Рак-отшельник Миддендорфа <i>Pagurus middendorffii</i>	38	1,2,4
	Рак-отшельник ближайший <i>P. proximus</i>	12	1,2,4
Брюхоногие моллюски Gastropoda	<i>Littorina mandshurica</i>	488	1–6
	<i>Nucella heyseana</i>	67	1, 4
Двустворчатые моллюски Bivalvia	Устрицы <i>Magallana gigas</i>	10	4
	Тихоокеанская мидия <i>Mytilus trossulus</i>	15	1, 4

	Гребешок Свифта <i>Swiftopecten swiftii</i>	10	4
	Арка Боукарда <i>Arca boucardi</i>	10	4
Панцирные моллюски Polyplacophora	Лепидозона Альбрехта <i>Lepidozона albrechti</i>	5	1
Иглокожие Echinodermata	Дальневосточный трепанг <i>Apostichopus japonicus</i>	4 ad*, 5 juv	1
	Кукумария <i>Cucumaria frondosa japonica</i>	2 ad, 3 juv	1
	Амурская морская звезда <i>Asterias amurensis</i>	5	
	Гребешковая патирия <i>Patiria pectinifera</i>	5	4
	Серый морской ёж <i>Strongylocentrotus intermedius</i>	5	4
ИТОГО:		935	

* зрелые; ** ювенильные; *** 1 – Аякс; 2 – Пospelова; 3 – Ахлестышева; 4 – Труда; 5 – Новик; 6 – Безымянная.

* adult; ** juvenile; *** 1 – Ajax; 2 – Pospelova; 3 – Akhlestyshcheva; 4 – Truda; 5 – Novik; 6 – Bezymyannaya.

Результаты и их обсуждение

1. Состав гельминтофауны и заражённость хозяев

В ходе исследований у беспозвоночных гидробионтов северного побережья острова Русский был выявлен комплекс гельминтов, включающий представителей трёх типов (табл. 2). Наибольшее разнообразие отмечено у прибрежных крабов (4 вида гельминтов), тогда как у панцирных (1 вид) и двустворчатых моллюсков (4 вида) и иглокожих (5 видов) гельминты не обнаружены. Отсутствие гельминтов у последних в обследованных бухтах может быть связано с особенностями их биологии и относительно благополучной эпизоотической обстановкой в данных локалитетах. Однако на примере бухты Труда можно отследить обширные симбиотические связи двустворчатых моллюсков, что проявляется массовым обрастанием из различных таксономических групп – офиуры, полихеты, морские жёлуди (бальянусы). В целом в летний период бальянусы встречались в каждой бухте на брюхоногих моллюсках *Littorina mandshurica* и крупных двустворчатых моллюсках. В бухте Безымянная заражённость моллюсков *L. mandshurica* (80 особей) церкариями не установлена. В канале, соединяющем бухты Новик и Безымянная (пролив Босфор Восточный) (43°03'37.9"N, 131°50'39.4"E), засвидетельствована нулевая встречаемость прибрежных беспозвоночных в летний период. Заражённость исследованных гидробионтов простейшими в указанных акваториях не зарегистрирована.

В бухтах Аякс, Пospelова, Ахлестышева, Труда и Новик брюхоногие моллюски *L. mandshurica* и *Nucella heuseana* были заражены церкариями *Maritrema* sp. Наименьшие показатели инвазии наблюдались в начале апреля, тогда как в конце апреля – мае ЭИ в закрытых участках бухт (Аякс, Пospelова) превышала 50 %. Интенсивность выхода церкарий достигала 5000 и более особей на одного моллюска в сутки.

Впервые в солоноватом водоёме в составе бухты Труда у *L. mandshurica* были отмечены церкарии описторхиоидного типа, предположительно рода *Metagonimus* семейства Heterophyidae. В течение суток в лабораторных условиях наблюдали выход менее десяти церкарий на одного моллюска; на следующие сутки происходил полный отход описторхиоидных церкарий. Это можно объяснить низкой или практически полной неприспособленностью церкарий изначально пресноводных трематод к солёным водам.

Таблица 2

Видовой состав гельминтов беспозвоночных северного побережья острова Русский

Table 2

Species composition of helminths of invertebrates of the northern coast of Russky Island

Хозяин / Host	Выявленные гельминты / Detected helminths	Стадия / Stage
<i>Hemigrapsus sanguineus</i>	<i>Maritrema</i> sp.	метацеркария / metacercaria
	<i>Heliconema anguillae</i>	личинка L3 / larva L3
	<i>Polyascus polygenea</i>	взрослый / adult
	Anisakidae sp.	личинка L3
<i>Littorina mandshurica</i>	<i>Maritrema</i> sp.	церкария / cercaria
<i>Nucella heyseana</i>		
<i>Hapalogaster dentata</i>		
<i>H. penicillatus</i>		
<i>Cancer amphioetus</i>		метацеркария / metacercaria
<i>Pagurus middendorffii</i>		
<i>P. proximus</i>		
	Anisakidae sp.	личинка L3 / larva L3

Раки-отшельники (*Pagurus middendorffii* и *Pagurus proximus*) оказались массово заражены метацеркариями трематод *Maritrema* sp. ЭИ в бухтах Аякс и Пospelова составила 65–80 %. Интенсивность инвазии варьировала от 5 до 50 метацеркарий на особь, локализуясь в полости тела и гемоцеле. Кроме того, в бухтах Аякс и Пospelова обнаружены нематоды семейства Anisakidae в *Pagurus proximus* с ЭИ выше 50 % и саккулины *Pagurus middendorffii* с ЭИ ниже 50 %.

Прибрежные крабы (*Hemigrapsus sanguineus*) демонстрировали сезонную динамику заражённости. Наибольшие показатели ЭИ и ИО для метацеркарий *Maritrema* sp. отмечались осенью в бухтах Ахлестышева (ЭИ = 53 %, ИО = 2,53) и Новик (ЭИ = 69 %, ИО = 15,8). Заражённость *H. anguillae* и *P. polygenea* была выше весной в бухте Ахлестышева.

Заражённость двустворчатых моллюсков простейшими в указанных акваториях не зарегистрирована. Отсутствие их заражения простейшими в бухтах северного побережья, однако, не означает их полное благополучие в акватории всего острова. Исследования, проведённые в бухте Воевода (южное побережье острова Русский), выявили заражённость приморского гребешка *Mizuhopecten yessoensis* инфузориями рода *Trichodina* и зооспорангиями *Perkinsus* spp. [21]. Это различие может быть объяснено как биотопической неоднородностью побережья (более закрытая и прогреваемая бухта Воевода против открытых бухт севера), так и разной экологической пластичностью видов-хозяев. Наши данные по северному побережью тем не менее указывают на относительно благополучную эпизоотическую обстановку в отношении протозойных инвазий в обследованных биотопах и на необходимость дальнейшей оценки видового состава паразитов у гидробионтов южного побережья острова Русский. Как итог, следует провести сравнительную характеристику количественного и качественного состава паразитарных сообществ между северной и южной акваториями острова.

2. Таксономическая ревизия *Maritrema* sp. 1

Новая комбинация: *Maritrema* sp. 1 (Rybakov, 1989). Подкласс Digenea, отряд Plagiorchiida, подотряд Xiphidiata, надсемейство Microphalloidea, семейство Microphallidae, подсемейство Maritreminae, род *Maritrema*.

Синоним: *Cercaria fluviocinguli* II Rybakov, 1989.

Первый промежуточный хозяин: брюхоногие моллюски *Littorina mandshurica*, *Nucella heyseana*; по данным Рыбакова [6] – *Fluviocingula nipponica*.

Второй промежуточный хозяин: крабы *Hemigrapsus sanguineus*, *H. penicillatus*, *Cancer amphioetus*; раки-отшельники *Pagurus middendorffii*.

Окончательный хозяин неизвестен: предположительно чайки (*Larus* spp.) и утиные (Anatidae).

Локализация в крабах: мускулатура ходильных ног и клешней, стенка кишечника.

Локалитет: бухты северной части острова Русский – Ахлэстышева, Труда, Новик, Аякс, Пospelова; Уссурийский залив – бухта Горностай; Амурский залив – пляж Чайка.

Ваучерные образцы: постоянные гистологические препараты церкарий и метацеркарий *Maritrema* sp. 1 являются частью гельминтологической коллекции лаборатории мониторинга инвазий водных биоресурсов кафедры «Водные биоресурсы и аквакультура» ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз».

Морфологическое описание (рис. 2). Тело метацеркарии относительно малых размеров, покрыто шипиками. Передняя часть тела контрактильная, равной ширины, сужается на переднем конце, расширяется в преацетабулярной зоне на уровне половой бурсы. Имеется короткий префаринкс, который составляет примерно четверть от длины пищевода. Бифуркация пищевода перед половой бурсой. Короткие кишечные ветви достигают брюшной присоски или слегка заходят за её пределы в заднюю часть тела. Удлиненная половая бурса в преацетабулярном регионе, её задняя часть слегка заходит в заднюю часть тела. Семенники в передней или средней трети задней части тела, субсимметричные, овальные. Яичник претестиккулярный, его передний край на уровне заднего края брюшной присоски или её середины. Желточные фолликулы опоясывают заднюю часть тела по вентральной стороне, прерываясь на передней и задней границах. Яйца отсутствуют.

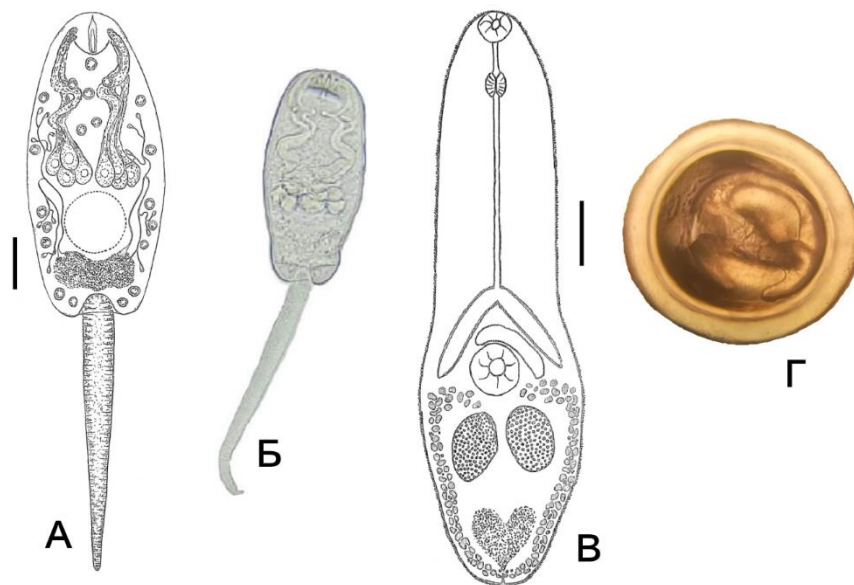


Рис. 2. Личиночные стадии трематод, обнаруженные в прибрежных крабах и моллюсках: А – рисунок церкарии *Maritrema* sp. 1 из *Littorina mandshurica*, масштабная линейка – 35 мкм; Б – микрофотография церкарии *Maritrema* sp. 1 из *Littorina mandshurica*; В – эксцистированная метацеркария *Maritrema* sp. 1 из краба *H. sanguineus*, масштабная линейка – 100 мкм; Г – инцистированная метацеркария *Maritrema* sp. 1 из краба *H. Sanguineus*. Составлено авторами

Fig. 2. Larval stages of trematodes found in shore crabs and mollusks: A – line drawing of cercaria of *Maritrema* sp. 1 from *Littorina mandshurica*, scale bar – 35 μ m; Б – microphotograph of cercaria of *Maritrema* sp. 1 from *Littorina mandshurica*; В – excysted metacercaria of *Maritrema* sp. 1 from the crab *H. sanguineus*, scale bar – 100 μ m; Г – encysted metacercaria of *Maritrema* sp. 1 from the crab *H. sanguineus*. Compiled by the authors

Замечания. На основе изучения препаратов церкарий и метацеркарий, собранных из моллюсков и крабов, проведена морфологическая ревизия личиночных стадий, ранее идентифицируемых как *Cercaria fluviocinguli* II [22]. Установлена их принадлежность к роду *Maritrema* Nicoll, 1907 и новая таксономическая комбинация *Maritrema* sp. 1, которая является важным шагом в систематике трематод семейства Microphallidae на Дальнем Востоке России. Наши данные не только расширяют знания о его жизненном цикле, но и позволяют корректно позиционировать его в системе Microphallidae. Морфология метацеркарий хорошо согласуется с диагнозом рода *Maritrema* на основе многочисленных описаний [19, 20, 22, 24] и демонстрирует отличия от других тихоокеанских видов, таких как *M. novaezealandensis* [23] и *M. jebuensis* [24]. Виды *M. eroliae*, *M. magnicirrus* и *M. sachalinicum*, обнаруженные в Дальневосточном регионе (Япония; Россия – Сахалин, Приморье, Хабаровский край) [19, 20], не соответствуют нашим образцам по морфологическому критерию, поэтому трематод, найденных на острове Русский, мы оставляем в комбинации *Maritrema* sp. 1 до получения генетических данных для более точной идентификации.

Кроме того, выявление массовой заражённости раков-отшельников *Pagurus middendorffii* метацеркариями трематод *Maritrema* sp. 1 представляет особый интерес. Раки-отшельники, являясь массовыми обитателями литорали, вероятно, играют значительную роль в циркуляции этих паразитов. При этом Белопольская [19] указывала *M. afanassejewi*, марицы которых поражают кишечник собакообразных животных на севере Дальнего Востока России, что придаёт большей значимости этой группе трематод в связи с распространением через млекопитающих. Вероятно, адаптация некоторых *Maritrema* spp. к млекопитающим и птицам указывает на более богатый спектр окончательных хозяев также при условии, что разнообразие вторых промежуточных хозяев велико – балянусы, амфиподы, изоподы, крабы, раки-отшельники [19, 20, 26–29]. Среди трематод известно немало примеров, когда один и тот же вид способен поражать млекопитающих и птиц, как в случае с представителями Heterophyidae (*Metagonimus* spp. и *Centrocestus armatus*), в том числе человека [30,31]; собакообразных и человека на примере *Nanophyetus* spp. [32, 33]. Таким образом, следует поднять вопрос о возможной передаче человеку трематод *Maritrema* spp., но только в случае употребления в пищу прибрежных крабов в сыром виде. Однако не известно, способны ли выдержать цисты метацеркарий этих трематод термическую обработку, что требует обязательной проверки в лабораторных условиях.

Заключение

Проведённое исследование впервые даёт комплексную характеристику гельминтофауны беспозвоночных северного побережья острова Русский. Выявленное разнообразие гельминтов отражает сложность трофических связей в прибрежных экосистемах залива Петра Великого. Впервые получены данные о качественном и количественном составе гельминтов массовых видов беспозвоночных северного побережья острова Русский. Наибольшее таксономическое разнообразие зарегистрировано у прибрежных крабов *Hemigrapsus sanguineus*. Проведённый анализ выявил сходство видового состава гельминтов, что подтверждается находкой церкарий и метацеркарий *Maritrema* sp. 1 (= *Cercaria fluviocinguli* II) из семейства Microphallidae. Впервые установлены вторые промежуточные хозяева для *Maritrema* sp. 1 – крабы *Hemigrapsus sanguineus*, *H. penicillatus*, *Cancer amphioetus* и раки-отшельники *Pagurus middendorffii* и *P. proximus*.

Для полной реконструкции жизненных циклов выявленных гельминтов и уточнения их таксономического статуса необходимы дальнейшие исследования с применением молекулярно-генетических методов.

Список источников

1. Вайнутис, К. С. Исследование гельминтофауны реки Болотная и пойменного озера близ поселка Соловей-Ключ (Надеждинский район, Приморский край) / Вайнутис К. С., Воронова А. Н. // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. 2021. № 1(215). С. 94–101. http://dx.doi.org/10.37102/0869-7698_2021_215_01_09.
2. Вайнутис К. С., Андреев М. Е., Воронова А. Н. Гельминтофауна нерестящейся кеты *Oncorhynchus keta* из трёх рек на юге Приморского края // Актуальные проблемы освоения биологических ресурсов Мирового океана : сборник статей. Владивосток : Дальрыбвтуз, 2024. С. 58–62. <http://dx.doi.org/10.48612/dalrybvuz/mntk-wo-2024-06>.
3. Вайнутис К. С., Беляев В. П., Афанасьев К. А., Фомина С. А. Распределение ихтиопаразитов реки Артёмовки по фаунистическим комплексам // Научные труды Дальрыбвтуза. 2024. Т. 70, № 4. С. 124–133. <http://doi.org/10.48612/dalrybvuz/2024-70-12>.
4. Беляев В. П., Вайнутис К. С., Афанасьев К. А., Фомина С. А., Фоминов В. С. Паразитофауна некоторых видов гидробионтов озера Чан в городе Владивосток // Научные труды Дальрыбвтуза. 2024. Т. 70, № 4. С. 105–114. <http://doi.org/10.48612/dalrybvuz/2024-70-10>.
5. Андреев М. Е., Воронова А. Н., Вайнутис К. С. Особенности паразитофауны Лучегорского водохранилища в осенний период // VIII Дружининские чтения : сборник статей. Хабаровск : ИВЭП ДВО РАН, 2023. С. 11–14.
6. Вайнутис К. С., Фоминов В. С. Паразитологический мониторинг рыб любительского и спортивного лова в заливе Петра Великого с 2022 по 2023 гг. // Инновационное развитие рыбной отрасли в контексте обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации : материалы конф. Владивосток : Дальрыбвтуз, 2024. С. 32–37.
7. Vainutis, K. S. New insights in the systematics of the Hemiuroidea (Digenea: Hemiurata) based on the integrative taxonomy approach / Vainutis K. S., Voronova A. N. // Systematic Parasitology. 2025. Vol. 102. Is. 2. P. 1–31. <https://doi.org/10.1007/s11230-024-10209-5>.
8. Vainutis, K. S. New nomenclatural acts in the family Lecithasteridae (Digenea: Hemiuroidea). / Vainutis K. S., Voronova A. N. // Systematic Parasitology. 2025. Vol. 102. Is. 2, № 29. <https://doi.org/10.1007/s11230-025-10228-w>.
9. Ivashko, Y. I. A family concept for the genus *Stomachicola* Yamaguti, 1934 (Digenea: Hemiuroidea) and new hemiuroid species from marine fishes of Vietnam / Ivashko Y. I., Atopkin D. M., Van Ha N., Van Hien H., Besprozvannykh V. V. // Parasitology International. 2025. Vol. 111. 103170. <https://doi.org/10.1016/j.parint.2025.103170>.
10. Афанасьев К. А., Фомина С. А., Щербатов В. В., Вайнутис К. С. Предварительный анализ паразитофауны *Hemigrapsus sanguineus* в заливе Петра Великого // Состояние и пути развития аквакультуры в Российской Федерации : сборник статей. Саратов : Вавиловский университет, 2024. С. 8–13.
11. Афанасьев К. А., Фомина С. А., Щербатов В. В., Буховец А. А., Вайнутис К. С. Анализ сообществ паразитов и комменсалов популяций *Hemigrapsus sanguineus* в акватории залива Петра Великого // Инновационное развитие рыбной отрасли в контексте обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: материалы конф. Владивосток : Дальрыбвтуз, 2024. С. 11–17. <http://dx.doi.org/10.48612/dalrybvuz/nntk-2024-02>.
12. Воронова, А. Н. К пониманию таксономической структуры комплекса *Paragonimus westermani* с описанием эпидемиологии, клиники и лечения парагонимоза на юге Дальнего Востока России / Воронова А. Н., Вайнутис К. С., Попов А. Ф. // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2023. Вып. 3. С. 9–16. <http://dx.doi.org/10.33092/0025-8326mp2023.3.9-16>.

13. Safonova, A. E. First report on molecular identification of *Anisakis simplex* in *Oncorhynchus nerka* from the fish market, with taxonomical issues within Anisakidae / Safonova A. E., Voronova A. N., Vainutis K. S. // *Journal of Nematology*. 2021. Vol. 53. № e2021-023. <http://dx.doi.org/10.21307/jofnem-2021-023>.
14. Вайнутис К. С., Афанасьев К. А., Фоминов В. С., Буховец А. А. Предварительный анализ паразитофауны гидробионтов прибрежной зоны бухт Поспелова и Аякс острова Русский // *Морская биология в 21 веке : сборник статей*. Владивосток : ННЦМБ ДВО РАН, 2025. С. 61–63.
15. Афанасьев К. А., Фомина С. А., Буховец А. А., Вайнутис К. С. Оценка заражаемости брюхоногих моллюсков и прибрежных крабов личиночными стадиями *Sercaria fluviosinguli* II // *Комплексные исследования в рыбной отрасли : материалы конф.* Владивосток : Дальрыбвтуз, 2025. С. 3–7.
16. Роскин Г.И., Левинсон Л.Б. Микроскопическая техника. М. : Советская наука, 1957. 476 с.
17. Млынар, Е. В. Экологические факторы зараженности амурского язя *Leuciscus waleckii* метацеркариями трематод в бассейне реки Амур / Млынар Е. В., Трускова Г. М., Хованский И. Е. // *Современные проблемы науки и образования*. 2016. № 3.
18. Мозговой А. А. Аскариды животных и человека и вызываемые ими заболевания. Кн. 2. Основы нематодологии. Т. 2. Ч. 2. М. : Издательство АН СССР, 1953.
19. Белопольская М. М. Трематоды семейства *Microphallidae* Travassos, 1920 // Скрыбин К. И. (ред.) Трематоды животных и человека. Основы трематодологии. Т. 6. *Aspidogastrea*, *Heterophyoidea*, *Microphallidae*. М. : Издательство АН СССР, 1952.
20. Белопольская М. М. Семейство *Microphallidae* Travassos, 1920 // Скрыбин К. И. (ред.) Трематоды животных и человека. Основы трематодологии. Т. 21. *Brachycoeliidae*, *Pachypsolidae*, *Mesometridae*, *Orientocreadiidae*, *Telorchidae*, *Microphallidae*. М. : Издательство АН СССР, 1963.
21. Гаврилова, Г. С. Результаты исследований состояния приморского гребешка (*Mizuhopecten yessoensis*) на плантациях марикультуры Приморья / Г. С. Гаврилова, З. И. Мотора, С. Е. Поздняков // *Известия ТИНРО*. 2021. Т. 201, № 4. С. 895–909. <https://doi.org/10.26428/1606-9919-2021-201-895-909>.
22. Рыбаков А. В. Гельминтофауна *Fluviocingula nipponica* (Gastropoda: Fairbancidae) в заливе Петра Великого Японского моря // *Паразитологические исследования*. 1989. С. 120–123.
23. Martorelli, S. R. Description and proposed life cycle of *Maritrema novaezealandensis* n. sp. (*Microphallidae*) parasitic in red-billed gulls, *Larus novaehollandiae scopulinus*, from Otago Harbor, South Island, New Zealand. / Martorelli S. R., Fredensborg B. L., Mouritsen K. N., Poulin R. // *The Journal of parasitology*. 2004. Vol. 90. Is. 2. P. 272–277. <https://doi.org/10.1645/GE-3254>.
24. Chung, O. S. Discovery of *Maritrema jebuensis* n. sp. (Digenea: *Microphallidae*) from the Asian Shore Crab, *Hemigrapsus sanguineus*, in Korea / Chung O. S., Lee H. J., Sohn W. M., Lee S. H., Park I. Y., Oh S. A., Chai J. Y., Seo M. // *The Korean journal of parasitology*. 2010. Vol. 48. Is. 4. P. 335–338. <https://doi.org/10.3347/kjp.2010.48.4.335>.
25. Presswell, B. Two new species of *Maritrema* Nicoll, 1907 (Digenea: *Microphallidae*) from New Zealand: morphological and molecular characterization / Presswell B., Blasco-Costa I., Kostadinova A. // *Parasitology research*. 2014. Vol. 113. Is. 5. P. 1641–1656. <https://doi.org/10.1007/s00436-014-3809-9>.
26. Popiel I. A description of the metacercaria of *Maritrema arenaria* Hadley & Castle, 1940 (Digenea: *Microphallidae*) from *Balanus balanoides* (L.) in Britain // *Cah Biol mar*. 1976. Vol. 17. Pp. 411–412.
27. Diaz, J. I. Development from metacercaria to adult of a new species of *Maritrema* (Digenea: *Microphallidae*) parasitic in the kelp gull, *Larus dominicanus*, from the Patagonian coast, Argentina

/ Diaz J. I., Cremonte F. // The Journal of parasitology. 2010. Vol. 96. Is. 4. P. 740–745. <https://doi.org/10.1645/GE-2343.1>.

28. Rauque C. A. *Maritrema patagonica* n. sp. (Digenea: Microphallidae) cultured from Metacercariae from Freshwater Anomuran, *Aegla* spp. (Decapoda: Aeglidae), in Patagonia / Rauque C. A., Flores V. R., Brugni N. L. // Comparative Parasitology. 2013. Vol. 80. Is. 2. P. 196–202. <https://doi.org/10.1654/4624.1>.

29. Chuang, Y. In vitro culture and confocal microscopy study of *Maritrema graciosum* Nicoll, 1907 (Digenea): From metacercaria to ovigerous adult / Chuang Y., Shinn A. P., Bron J. E. // Parasitology research. 2025. Vol. 124. Is. 1, No. 3. <https://doi.org/10.1007/s00436-024-08446-0>.

30. Chai J. Y., Jung B. K. Fishborne zoonotic heterophyid infections: An update // Food and Waterborne Parasitology. 2017. Vol. 8–9. P. 33–63. <https://doi.org/10.1016/j.fawpar.2017.09.001>.

31. Hong, S. J. A human case of *Centrocestus armatus* infection in Korea. *Kisaengch'unghak chapchi* / Hong S. J., Seo B. S., Lee S. H., Chai J. Y. // The Korean journal of parasitology. 1988. Vol. 26. Is. 1. P. 55–60. <https://doi.org/10.3347/kjp.1988.26.1.55>.

32. Voronova, A. N. Genetic diversity and phylogenetic relations of salmon trematode *Nanophyetus japonensis* / Voronova A. N., Chelomina G. N. // Parasitology international. 2018. Vol. 67. Is. 3. P. 267–276. <https://doi.org/10.1016/j.parint.2018.01.002>.

33. Voronova, A. N. The High Divergence of Two Morphologically Similar Trematode Species of the Genus *Nanophyetus* of Salmonids from the Data of mtDNA nad1 Gene Sequences / Voronova A. N., Chelomina G. N. // Russ J Mar Biol. 2018. Vol. 44. P. 122–126. <https://doi.org/10.1134/S106307401802013X>.

Сведения об авторах

К. С. Вайнутис – кандидат биологических наук, доцент кафедры «Водные биоресурсы и аквакультура», председатель совета молодых учёных Дальрыбвтуза, член Паразитологического общества РАН, член ВОФРГ, SPIN-код: 5855-6028, AuthorID: 1025933, ScopusID: 57201490910, ResearcherID: E-2919-2018, ColabID: R-38611-0C78A-ON34E.

А. Н. Воронова – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник Междисциплинарного научно-исследовательского центра, Член ВОФРГ, SPIN-код: 3863-4021, AuthorID: 851620, ScopusID: 57110173400, ResearcherID: N-3114-2019, CoLabID: R-3D363-00000-GC81U.

К. А. Афанасьев – студент кафедры «Водные биоресурсы и аквакультура», председатель студенческого научного общества, SPIN-код: 9271-4762, AuthorID: 1290474.

В. С. Фоминов – лаборант аквариальной кафедры «Водные биоресурсы и аквакультура»; секретарь совета молодых учёных.

А. А. Буховец – студент кафедры «Водные биоресурсы и аквакультура», член студенческого научного общества.

Information about the authors

K. S. Vainutis – PhD in Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Aquatic Bioresources and Aquaculture, Chairman of the Council of Young Scientists of the Far Eastern Federal University of Fisheries, Member of the Parasitological Society of the Russian Academy of Sciences, Member of the All-Russian Society of German Fisheries, SPIN-code: 5855-6028, AuthorID: 1025933, ScopusID: 57201490910, ResearcherID: E-2919-2018, ColabID: R-38611-0C78A-ON34E.

A. N. Voronova – PhD in Biological Sciences, Leading Researcher of the Interdisciplinary Research Center, Member of the All-Russian Society of German Fisheries, SPIN-code: 3863-4021, AuthorID: 851620, ScopusID: 57110173400, ResearcherID: N-3114-2019 CoLabID: R-3D363-00000-GC81U.

K. A. Afanasev – Student of the Department of Aquatic Bioresources and Aquaculture, Chairman of the student scientific society, SPIN-code: 9271-4762, AuthorID: 1290474.

V. S. Fominov – Laboratory assistant of the Department of Aquatic Bioresources and Aquaculture, Secretary of the young scientists' council.

A. A. Bukhovets – Student of the Department of Aquatic Bioresources and Aquaculture, Member of the student scientific society.

Вклад авторов

Вайнутис К. С. – концептуализация, курирование данных, администрирование проекта, сбор материала, обработка материала, формальный анализ, написание статьи, научное редактирование текста.

Воронова А. Н. – концептуализация, сбор материала, написание статьи, научное редактирование текста.

Афанасьев К. А. – сбор материала, обработка материала, формальный анализ, научное редактирование текста.

Фоминов В. С., Буховец А. А. – сбор материала, обработка материала.

Contributions of the authors

Vainutis K. S. – conceptualization, data curation, project administration, investigation, formal analysis, writing – original draft, writing – review & editing.

Voronova A. N. – conceptualization, investigation, writing – original draft, writing – review & editing.

Afanasev K.A. – investigation, formal analysis, writing – review & editing.

Fominov V. S., Bukhovets A. A. – investigation.

Статья поступила в редакцию 23.11.2025; одобрена после рецензирования 01.12.2025; принята к публикации 02.12.2025.

The article was submitted 23.11.2025; approved after reviewing 01.12.2025; accepted for publication 02.12.2025.