

УДК 595.122

**MICROPHALLUS KURILENSIS SP. NOV. — НОВЫЙ ВИД
МИКРОФАЛЛИД ГРУППЫ «PYGMAEUS» (TREMATODA:
MICROPHALLIDAE) ИЗ ПРИБРЕЖНЫХ РАЙОНОВ ОХОТСКОГО
И БЕРИНГОВА МОРЕЙ**

© К. В. Галактионов,¹ К. В. Регель,² Г. И. Атрашкевич²

¹ Зоологический институт РАН,
Университетская наб., 1, С.-Петербург, 199034
E-mail: kirill.galaktionov@gmail.com

² Институт биологических проблем Севера ДВО РАН,
ул. Портовая, 18, Магадан, 685000
E-mail: kire@ibpn.ru и gatr@ibpn.ru

Поступила 20.05.2010

Описаны метацеркарии и мариты нового вида *Microphallus kurilensis*, циркулирующего в экосистемах морского побережья северо-восточной Азии. В качестве промежуточных хозяев зарегистрированы литоральные моллюски *Littorina* (подрод *Neritrema*) spp., а роль окончательного хозяина играют морские утки-бентофаги, в первую очередь тихоокеанская обыкновенная гага (*Somateria mollissima v-nigrum*). Выполнен дифференциальный диагноз *M. kurilensis* с близкородственными видами микрофаллид и высказано предположение о его амфитихоокеанском распространении.

Ключевые слова: Trematoda, *Microphallus kurilensis*, микрофаллиды группы «pygmaeus», жизненный цикл, марита, метацеркария, гага обыкновенная, литторины.

К микрофаллидам группы «pygmaeus» относятся близкородственные виды рода *Microphallus*, в жизненном цикле которых отсутствует второй промежуточный хозяин (Галактионов, 1980, 1993). Метацеркарии развиваются внутри дочерних спороцист в моллюске — первом промежуточном хозяине, роль которого играют преимущественно представители рода *Littorina*. Заражение окончательных хозяев — многие виды связаны с морским побережьем птиц — происходит при поедании ими моллюсков, содержащих инвазионных метацеркарий. В прибрежных птицах и моллюсках литорального—верхне-сублиторального комплекса морей Северной Атлантики, Баренцева и Белого морей зарегистрировано 4 вида группы «pygmaeus» — *M. pygmaeus* (Levinsen, 1881) nec Odhner, 1905, *M. piriformes* (Odhner, 1905) Galaktionov, 1983, *M. triangulatus* Galaktionov, 1984 и

M. pseudopygmaeus Galaktionov, 2009 (Галактионов, 1983, 1984, 2009). В ходе дальнейших исследований было показано, что вид *M. pseudopygmaeus* обладает циркумполярным распространением, а мариты *M. triangulatus* были идентифицированы в материале из тихоокеанской обыкновенной гаги (Галактионов, 2009; Galaktionov et al., in press). Таким образом, исключительно атлантическими видами остаются *M. pygmaeus* и *M. piriformes*.

На Дальнем Востоке единственным представителем группы «*pygmaeus*» до обнаружения там *M. pseudopygmaeus* и *M. triangulatus* считался *M. calidris* Belopolskaia et Ryjikov, 1963, мариты которого были описаны от большого песочника (*Calidris tenuirostris*) (Белопольская, 1963). Цимбалюк и др. (1968) в условиях эксперимента установили, что первым промежуточным хозяином *M. calidris* служат литоральные моллюски *L. kurila* Middendorf, 1848 и *L. sitkana* Philippi, 1846. Естественное заражение этих моллюсков спороцистами с метацеркариями *M. calidris* зарегистрировано на Курильских островах (Цимбалюк и др., 1968, 1978). Следует отметить, что Райд (Reid, 1996) показал сборную природу вида «*L. kurila*», под каковым названием объединялись некоторые морфотипы *L. sitkana* Philippi, 1846 и виды *L. kasatka* Reid, Zaslavskaya et Sergievsky, 1991, *L. subrotundata* (Carpenter, 1864), *L. aleutica* Dall, 1872 и *L. natica* Reid, 1996. Поэтому трудно сказать, какие из этих литторин, помимо *L. sitkana*, служат первыми промежуточными хозяевами *M. calidris*. Нами заражение спороцистами с метацеркариями этого вида отмечено в моллюсках *L. sitkana* на о-ве Кунашир (Курильские острова), на о-ве Сахалин и северном побережье Охотского моря (табл. 1). В то же время в обследованных на побережье Берингова моря моллюсках *L. natica* и *L. aleutica* заражение этим видом нами не выявлено (табл. 1). Партениты *M. pseudopygmaeus* в дальневосточных литторинах встречаются редко (табл. 1), а моллюски, зараженные *M. triangulatus*, до настоящего времени не найдены (Galaktionov et al., in press).

В ходе экспедиции 2003 г. на острова Сахалин и Кунашир во вскрытых там литторинах *L. sitkana* нами были обнаружены спороцисты с метацеркариями, которые отличались от личинок *M. calidris* и других известных видов микрофаллид группы «*pygmaeus*» по своим морфометрическим характеристикам. Представителям этого морфотипа было присвоено условное название *Microphallus kurilensis* (Irwin et al., 2004). Сравнительный анализ профилей ДНК, полученных методом UP-PCR (разновидность RAPD — см. Galaktionov et al., 2004) из метацеркарий, показал отличие *M. kurilensis* от всех других видов группы «*pygmaeus*» (Галактионов и др., 2008). Впоследствии заражение *M. kurilensis* было зарегистрировано нами в моллюсках *Littorina natica*, *L. sp. 3* Zaslavskaya, 2006 и *L. aleutica* на побережье Берингова моря, а также в *L. sitkana* на севере Охотского моря (табл. 1). Анализ последовательностей 28S, ITS1 и ITS2 рДНК спороцист и метацеркарий *M. kurilensis* из разных видов моллюсков-хозяев из разных районов Берингова и Охотского морей подтвердил их идентичность и отличие от остальных представителей группы «*pygmaeus*» (Galaktionov et al., in press). Это позволяет с уверенностью говорить о видовом статусе *M. kurilensis*.

В 2008 г. на севере Охотского моря было добыто несколько экземпляров обыкновенной гаги. Полученные из них мариты микрофаллид предположительно могли принадлежать виду *M. kurilensis*. На основании морфо-

Таблица 1

Экстенсивность инвазии (ЭИ) моллюсков *Littorina* spp. партенитами микрофаллид группы «*pygmaeus*» на побережье Охотского и Берингова морей

Table 1. Prevalence of molluscs *Littorina* spp. with parthenitae of microphallids of the *pygmaeus*-group on the coasts of Okhotsk and Bering Seas

Места взятия проб	Вид моллюска	Число вскрытых моллюсков	ЭИ (%) ± SE		
			<i>M. kurilensis</i>	<i>M. calidris</i>	<i>M. pseudo-pygmaeus</i>
О-в Сахалин					
Пос. Светляки (побережье Татарского пролива, 46°52' N, 141°57' E)	<i>L. sitkana</i>	360	0	1.4 ± 0.62	0
Бахура (охотоморское побережье, 47°16' N, 143°03' E)	<i>L. sitkana</i>	107	0		0
О-в Кунашир (Курильские острова)					
Мыс Сухачева (44°06' N, 145°53' E)	<i>L. sitkana</i>	40	5.0 ± 3.45	2.5 ± 2.47	0
Горячий пляж (43°56' N, 145°47' E)	<i>L. sitkana</i>	90	4.4 ± 2.17	0	0
Северное побережье Охотского моря (залив Шелихова)					
Бухта Внутренняя (59°26' N, 154°25' E)	<i>L. sitkana</i>	90	12.2 ± 3.45	0	0
Имповеем (61°18' N, 159°55' E)	<i>L. sitkana</i>	120	6.7 ± 2.28	15.0 ± 3.26	0
Мыс Тайгонос (60°40' N, 160°12' E)	<i>L. sitkana</i>	48	8.3 ± 3.99	4.2 ± 2.88	2.1 ± 2.06
Чукотка, побережье Берингова моря					
Пос. Эгвекино (66°18' N, 179°06' E)	<i>L. natica</i>	61	1.7 ± 1.63	0	0
Бухта Эгвекино (66°15' N, 179°09' E)	<i>L. natica</i> + <i>L. sp. 3 Zaslavskaya, 2006</i>	179	29.1 ± 3.39	0	1.2 ± 0.92
Там же	<i>L. sp. 3 Zaslavskaya, 2006</i>	10	10 из 10	0	0
Залив Лаврентия (65°36' N, 171°01' E)	<i>L. aleutica</i>	382	1.6 ± 64	0	0

логического сходства они были разделены на несколько морфотипов. Часть особей каждого морфотипа были использованы для выделения ДНК, а из оставшихся экземпляров были изготовлены тотальные препараты. Впоследствии для каждого из выделенных морфотипов марит были получены последовательности ITS1 и ITS2 рДНК, которые сравнивали с аналогичными последовательностями рДНК метацеркарий *M. kurilensis*. При этом было выявлено 100%-ное сходство анализируемых последовательно-

стей рДНК метацеркарий и марит одного из исследуемых морфотипов. Это позволяет с высокой вероятностью утверждать, что эти мариты и метацеркарии — разные фазы жизненного цикла одного вида — *M. kurilensis* (Galaktionov et al., in press). Подобный вывод подтвердили и результаты поставленных нами экспериментов по заражению птенцов чаек метацеркариями *M. kurilensis*, описание которых приводится ниже. Целью настоящей статьи служит валидное описание нового вида *M. kurilensis*, которое базируется в первую очередь на особенностях морфологии и морфометрии марит. Подробные описания деталей строения метацеркарий дальневосточных видов микрофаллид группы «*rugosus*» с определительными ключами для идентификации личинок всех видов этих паразитов находятся в процессе подготовки к печати.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Моллюски *Littorina sitkana* (Gastropoda, Prosobranchia, Littorinidae), зараженные спороцистами с метацеркариями микрофаллид группы «*rugosus*» были собраны в июле-августе 2003 и 2008 гг. в литоральной зоне южного Сахалина и о-ва Кунашир и северной части Охотского моря соответственно (табл. 1). В августе—сентябре 2004 г. сбор литорин *Littorina natica*, *L. aleutica* и *L. sp.* 3 Zaslavskaya, 2006 был выполнен на севере Берингова моря (побережье Чукотского п-ова) (табл. 1). Моллюсков вскрывали под бинокуляром МБС-10. Из зараженных особей выделяли спороцисты с метацеркариями и определяли их видовую принадлежность, используя опубликованные описания (Цимбалюк и др. 1968, 1978; Галактионов, 1980, 1983, 1984, 1986). Метацеркарий *M. kurilensis* переносили на предметное стекло в капле морской воды и слабо нагревали (до 30—40 °С) в пламени спиртовки, что приводило к активизации личинок и их расправлению. Затем производилась фиксация метацеркарий 70%-ным этиловым спиртом с протяжкой под легким прессом покровного стекла. Измерение дочерних спороцист выполняли *in vivo* на влажных препаратах под микроскопом.

Идентифицированный с использованием молекулярных маркеров как вид *M. kurilensis* морфотип микрофаллидных марит выделен из кишечника сеголетка обыкновенной гаги (*Somateria mollissima v-nigrum* Bonaparte, 1855), которого добыли в августе 2008 г. в бухте Внутренней залива Шелихова (северо-западное побережье Охотского моря). Марит этого морфотипа, отобранных для морфологических исследований, фиксировали 70%-ным этиловым спиртом с протяжкой под покровным стеклом.

В июле 2008 г. были предприняты экспериментальные заражения двух птенцов (с почти полностью сформированными маховыми перьями) тихоокеанской чайки (*Larus schistisagus* Stejneger, 1884) метацеркариями *M. kurilensis*. Один птенец был взят из колонии на безымянном островке в районе урочища Имповеем (Гижигская губа, залив Шелихова, 61° 17' 36'' N, 159° 56' E), а другой — с островка в бухте Внутренняя (Ямская губа, залив Шелихова, 59° 32' N, 154° 23' E). Птенцов заражали путем скармливания им висцерального мешка моллюсков (по 20 на каждого птенца), зараженных спороцистами с метацеркариями *M. kurilensis*. Вскрытие птенцов про-

изводили через 5 сут. после экспериментального заражения. В их кишечнике в большом числе были обнаружены микрофаллиды *Microphallus similis* и *Maritrema* spp., легко идентифицируемые при прижизненном исследовании червей под стереомикроскопом. Заражение этими паразитами произошло естественным путем в колонии чаек. У одного птенца в числе единичных экземпляров были обнаружены отличные от марит *Microphallus similis* и *Maritrema* spp. мелкие микрофаллиды. Они были зафиксированы по вышеописанной методике.

Все зафиксированные экземпляры метацеркарий и марит были окрашены борным кармином и заключены в канадский бальзам. На полученных таким образом тотальных препаратах исследовали морфологию червей и проводили их измерения с помощью микроскопа Olympus CH40. Также нами проанализированы препараты микрофаллид из обыкновенной гаги охотоморской и беринговоморской популяций из коллекции лаборатории экологии гельминтов Института биологических проблем севера Дальневосточного отделения РАН (ИБПС ДВО РАН). Приведенные в статье рисунки метацеркарий и марит выполнены с использованием рисовального аппарата РА-10. Все размеры в тексте и в таблицах даны в микрометрах. Если размеры указаны через знак умножения, то всегда первой приведена длина, а второй — ширина. В таблице приведен размах вариаций признаков, средняя арифметическая и ее ошибка (\pm SE).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Дочерние спороцисты и метацеркарии. Заражение литторин спороцистами с метацеркариями *M. kurilensis* выявлено практически во всех исследованных нами районах Охотского и Берингова морей (табл. 1). С наибольшей экстенсивностью заражены моллюски *Littorina natica* и *L. sp. 3 Zaslavskaya, 2006* в бухте Эгвекинот (Чукотка, залив Креста, Берингово море). Спороцисты овальные, их размеры сильно варьируют ($410\text{—}1500 \times 210\text{—}1000$) в зависимости от числа находящихся в них личинок (от 3—6 до 50—60).

Размеры выделенных из спороцист полностью сформированных метацеркарий так же существенно варьируют (табл. 2). Тело языковидное, со слабо выраженными заднебоковыми железистыми органами (см. рисунок, А). Ротовая присоска несколько превышает по размерам брюшную. Префаринкс всегда выражен, глотка овальной формы. Пищевод тянется примерно до уровня задней трети тела. Кишечные ветви от места бифуркации расходятся под тупым углом и слепо заканчиваются приблизительно на уровне передней границы семенников. Яичник овальной или имеет форму треугольника со сглаженными углами; лежит на уровне брюшной присоски справа от нее. Слева от брюшной присоски располагается овальная мужская папилла. Она примерно в 1.2—1.8 раза меньше брюшной присоски. Семенники овальные, постепенно сужаются к месту отхождения семявыносящих каналов. Слаборазвитые желточные фолликулы в числе 3—7 лежат в виде компактной массы позади семенников.

Марит а. Приводимое ниже описание выполнено по тотальным препаратам марит морфотипа, выделенного из птенца обыкновенной гаги. Ана-

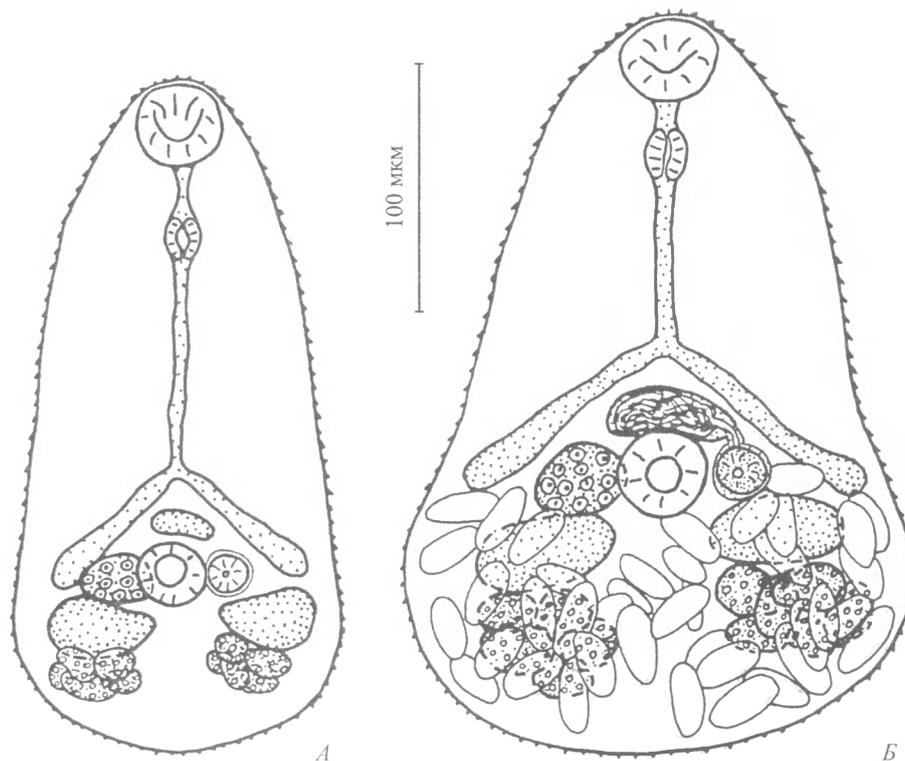
Таблица 2

Размеры метацеркарий и марит *Microphallus kurilensis*Table 2. Measurements of *Microphallus kurilensis* metacercariae and adults

Параметры	Метацеркарии	Мариты	
		из птенца обыкновенной гаги	из экспериментально зараженного птенца тихоокеанской чайки
Длина тела	194—308	241—396	274—324
	263 ± 7.6	279 ± 11.0	302 ± 10.3
Ширина тела на уровне середины пищевода	76—150	90—144	119—130
	116 ± 4.1	110 ± 4.9	126 ± 2.0
Ширина тела на уровне семенников	83—173	130—212	155—223
	133 ± 5.8	153 ± 5.9	188 ± 12.5
Диаметр ротовой присоски	25—40	33—40	36—47
	32 ± 0.9	36 ± 0.8	41 ± 2.3
Длина префаринкса	7—22	0—30	0—11
	12 ± 1.0	9 ± 2.2	7 ± 3.6
Фаринкс	18—22 × 14—22	18—25 × 13—22	21—25 × 17—19
	19 ± 0.4 × 16 ± 0.5	22 ± 0.6 × 16 ± 0.7	23 ± 1.2 × 18 ± 1.1
Длина пищевода	47—101	61—93	90—94
	79 ± 3.8	75 ± 3.5	92 ± 1.8
Диаметр брюшной присоски	22—32	29—36	25—40
	28 ± 0.8	32 ± 0.8	31 ± 4.4
Мужская папилла	14—22 × 14—22	18—28 × 18—23	18—25 × 18—22
	19 ± 0.4 × 17 ± 0.4	22 ± 0.8 × 19 ± 0.5	22 ± 1.1 × 20 ± 1.4
Семенники	29—50 × 18—36	36—53 × 22—47	43—65 × 32—40
	35 ± 1.5 × 26 ± 0.9	46 ± 2.3 × 30 ± 2.1	53 ± 3.9 × 36 ± 1.5
Яичник	22—43 × 14—29	25—54 × 15—35	36—54 × 22—29
	27 ± 1.5 × 19 ± 0.8	35 ± 2.3 × 24 ± 2.0	43 ± 3.9 × 26 ± 1.7
Яйца		23—30 × 8—13	25—29 × 10—12
		27 ± 0.3 × 11 ± 0.2	27 ± 0.5 × 11 ± 0.1

лиз последовательностей ITS1 и ITS2 рДНК представителей этого морфотипа показал полное их соответствие с аналогичными последовательностями, выделенными из рДНК метацеркарий *M. kurilensis* (Galaktionov et al., in press). Голотип № 3225 и паратипы хранятся в коллекции Лаборатории паразитических червей Зоологического института РАН (С.-Петербург).

Мелкие черви языковидной формы (см. рисунок, Б; табл. 2). Локомоторный отдел равен или несколько превышает по длине генитальный. Поверхность тела несет мелкие шипики, которые утончаются и уменьшаются в размере по направлению от переднего конца тела к заднему. Ротовая присоска незначительно превышает по размеру брюшную. Префаринкс короткий, у некоторых экземпляров, слабо придавленных покровным стеклом, выявить его затруднительно. Глотка небольшая, овальной формы. Кишечные ветви от места бифуркации расходятся под тупым углом и оканчиваются на уровне середины—заднего края брюшной присоски. Семенники овальные, их продольная ось в 1.5—2 раза превышает поперечную. Сумка цирруса располагается между проксимальными участками ветвей кишеч-



Метацеркария (А) и марита (Б) *Microphallus kurilensis*.
Metacercaria (A) and adult (B) of *Microphallus kurilensis*.

ника в районе бифуркации и брюшной присоской, обычно заходит за ее передний край. Семенной пузырек, в зависимости от степени заполнения спермой, занимает до 4/5 сумки цирруса. Мужская папилла небольшая, овальной формы. Она примерно в 1.2—1.7 раза мельче брюшной присоски. Яичник имеет форму неправильного треугольника или овала и всегда по размеру меньше семенников. Располагается он впереди от переднего края правого семенника и заходит одной из боковых сторон за брюшную присоску. Желточники представлены двумя компактными группами из 6—10 фолликулов каждая, которые лежат позади семенников и частично их перекрывают. Петли матки достигают уровня кишечных ветвей и частично закрывают семенники и яичник. Яйца сильно вытянуты в продольном направлении, их продольная ось примерно в 2.3—3 раза превышает поперечную.

Мариты микрофаллид, выделенные из одного из двух зараженных метацеркариями *M. kurilensis* птенцов тихоокеанской чайки, обнаружили полное сходство по своим размерным параметрам с описанными выше червями (табл. 2). Это дает основание определить их как *M. kurilensis* и признать, что в одном случае эксперимент по заражению дал положительные результаты.

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ДИАГНОЗ

Дочерние спороцисты и метацеркарии. Дочерние спороцисты всех известных к настоящему времени видов микрофаллид группы «*pygmaeus*» имеют овальную форму и варьирующие в широких пределах размеры (Галактионов, 1993). Существенно различается и число метацеркарий, содержащихся в дочерних спороцистах одного вида, даже среди паразитирующих в одном моллюске. Поэтому провести дифференциальный диагноз видов на основе особенностей строения их дочерних спороцист не представляется возможным.

Метацеркарии *M. kurilensis* по форме тела приближаются к личинкам *M. pygmaeus* и *M. pseudopygmaeus*, но существенно отличаются от личинок трех остальных известных к настоящему времени видов микрофаллид группы «*pygmaeus*». Метацеркарии вида *M. calidris* крупнее (310—490 в длину) и имеют булавовидную форму тела, локомоторный отдел которого почти в 3 раза превышает по длине генитальный (Цимбалюк и др., 1968, 1978; наши данные). Метацеркарии атлантического вида *M. piriformes* мельче и обладают характерной грушевидной формой тела, а личинки *M. triangulatus* — треугольной, за счет мощного развития желез в заднебоковых участках тела (Галактионов, 1980, 1983, 1984). Метацеркарии *M. pygmaeus* существенно крупнее личинок *M. kurilensis*, и заражение этим видом обнаруживается только в атлантических литоринах (Галактионов, 1980, 1983). По своим размерным параметрам к метацеркариям *M. kurilensis* наиболее близки метацеркарии *M. pseudopygmaeus*. Заражение этим видом встречается как в атлантических, так и в тихоокеанских видах литторин (Галактионов, 1980, 2009; Galaktionov et al., in press; табл. 1). Все же личинки *M. pseudopygmaeus* несколько мельче, а их мужская папилла не превышает 9—13 мкм в диаметре (Галактионов, 1986), что значительно меньше, чем у метацеркарий *M. kurilensis* (табл. 2).

Марита. Внутри группы «*pygmaeus*» мариты *M. kurilensis* по своим морфометрическим признакам наиболее близки к *M. piriformis* и *M. pseudopygmaeus*. Марит *M. piriformis* отличают несколько более крупные размеры и менее вытянутые овальные яйца, длина и ширина которых соотносятся примерно как 2:1 (Галактионов, 1983). Размерные же параметры марит *M. pseudopygmaeus* и *M. kurilensis* практически перекрываются (Галактионов, 2009). Наиболее надежными признаками для различения этих двух видов остаются размеры и форма яиц, которые у *M. pseudopygmaeus* мельче и не столь вытянуты в длину, как у *M. kurilensis*. Мариты *M. pygmaeus* существенно крупнее *M. kurilensis* (Галактионов, 1983). Паразитирующий в куликах и чайках Северной Пацифики вид *M. calidris* по сравнению с *M. kurilensis* имеет более длинное и узкое тело, длина которого составляет 390—570 при ширине на уровне семенников 140—210 (Цимбалюк и др., 1968). Кроме того, для марит *M. calidris*, как и для метацеркарий, характерна булавовидная форма тела (Белопольская, 1963; Цимбалюк и др., 1968). *M. triangulatus* обладает гипертрофированно развитыми заднебоковыми железистыми органами, что придает телу марит этого вида характерную треугольную форму (Галактионов, 1984).

Среди видов рода *Microphallus*, описанных пока только на стадии мариты, к *M. kurilensis* наиболее близок вид *M. oedemia* Belopolskaia, 1952,

зарегистрированный в связанных с морскими побережьями утиных Дальнего Востока и Сибири (Белопольская, 1952; Deblock, 1971). Его отличают более крупные размеры тела (длина 472—495) и округлая форма яиц (22 × 16), тупо срезанных на переднем конце (Белопольская, 1952). Анализ микрофаллид из коллекции паразитических червей лаборатории экологии гельминтов ИБПС ДВО РАН позволил идентифицировать марит *M. kurilensis* в материале из птенцов тихоокеанской обыкновенной гаги (*S. mollissima v-nigrum*), добытых в районе губы Большая Переволочная (залив Шелихова, Охотское море) и в бухте Эгвекинот (Чукотка, залив Креста, Берингово море).

ОБСУЖДЕНИЕ

Описанный в настоящей статье вид *M. kurilensis* относится к «утиной» ветви микрофаллид группы «*pygmaeus*», в состав которой помимо него входят *M. pygmaeus*, *M. triangulatus* и *M. pseudopygmaeus*, мариты которых паразитируют в морских утках (преимущественно в обыкновенной гаге). Два оставшихся вида этой группы — *M. piriformes* и *M. calidris* — паразиты чаек и куликов (Белопольская, 1952; Цимбалюк и др., 1968; Галактионов, 1993; Galaktionov et al., in press). Для *M. kurilensis* чайки могут служить только малоспецифичным хозяином, о чем свидетельствует крайне слабая приживаемость метацеркарий этого вида в экспериментально зараженных птенцах тихоокеанской чайки. Молекулярные данные указывают на близость *M. kurilensis* к атлантическому *M. pygmaeus*, что позволяет предположить обособление этих видов в результате викарианских событий позднего плиоцена—плейстоцена, когда в ходе последовательных циклов оледенения нарушалась связь между Северной Пацификой и Северной Атлантикой (Galaktionov et al., in press).

Все зарегистрированные в качестве первого промежуточного хозяина *M. kurilensis* виды литторин (табл. 1) относятся к подроду *Neritrema* (Reid, 1996). Несмотря на большое число вскрытых нами в разных районах Охотского моря представителей подрода *Littorina* — вид *L. squalida*, — заражение партенитами *M. kurilensis*, как и *M. calidris*, обнаружено не было. Любопытно, что все особи выделенного Н. И. Заславской (Zaslavskaya, 2006) вида *Littorina* sp. 3, близкого к *L. natica*, оказались зараженными партенитами *M. kurilensis* (табл. 1). В материале, исследованном Н. И. Заславской, все экземпляры этого вида также были поражены партенитами трематод (Zaslavskaya, 2006). Возможно, что в силу каких-то экологических особенностей особи *Littorina* sp. 3 в большей степени подвержены заражению микрофаллидами, чем обитающие на тех же участках литорали *L. natica*. Подобная ситуация складывается на побережье европейских морей, где в совместных поселениях моллюски *L. obtusta* и *L. compressa* заражены партенитами трематод, в том числе и микрофаллидами группы «*pygmaeus*», как правило, с меньшей экстенсивностью, чем *L. saxatilis* (Галактионов, 1993). Нельзя исключить и то, что особенности строения раковины, на основании которых дифференцирован вид *Littorina* sp. 3, могут быть связаны с ее деформацией вследствие паразитизма. *Littorina* sp. 3 отличается от *L. natica* более высокой раковиной и, судя по приведенному в статье За-

славской рисунку (Zaslavskaya, 2006, fig. 2, H), более округлым и меньшим по размеру устьем. Именно к таким деформациям раковины приводит заражение моллюсков *L. saxatilis* партенитами микрофаллид группы «ругмаеус» (Панова и др., 1999; Калибердина, Гранович, 2003).

Обращает внимание и тесная связь вида *M. kurilensis* с тихоокеанской обыкновенной гагой (*Somateria mollissima v-nigrum*). В местах гнездований этих птиц на севере Охотского моря (охотоморская популяция) и на Чукотке (беринговоморская популяция) обнаружено наиболее сильное заражение литторин спороцистами *M. kurilensis* (табл. 1). Здесь же выявлено и заражение литторин другим представителем «утиной» ветви микрофаллид группы «ругмаеус» — видом *M. pseudopygmaeus* (табл. 1). Это не удивительно, учитывая, что рацион обыкновенной гаги составляют в основном морские прибрежные беспозвоночные, в том числе и литторины (Кречмар, Кондратьев, 2006; наши данные). Особенно интенсивно литторинами питаются птенцы до 1—1.5-месячного возраста (Виноградов, 1950; Флинт, 1955; Перцов, Флинт, 1963; Cantin et al., 1974; Бианки и др., 1979). По-видимому, с этим связано обнаружение нами марит *M. kurilensis* именно в птенцах. Литоральных беспозвоночных, включая литторин, используют в пищу и другие утки-бентофаги в морской период своей жизни. Очевидно, что некоторые из этих уток так же служат окончательными хозяевами для *M. kurilensis*, поскольку заражение литторин спороцистами этого вида обнаружено нами на островах Сахалин и Кунашир, т. е. за пределами ареала тихоокеанского подвида обыкновенной гаги.

Приведенные материалы позволяют утверждать, что в экосистемах тихоокеанского побережья Северной Азии паразитарная система вида *M. kurilensis* включает популяции литторин подрода *Neritrema* (первые промежуточные хозяева) и морских уток-бентофагов, в первую очередь тихоокеанской обыкновенной гаги (окончательные хозяева). Можно предположить, что распространение вида лимитируется ареалами первых промежуточных хозяев — литторин *Neritrema*, которые вдоль азиатского побережья Тихого океана простираются от севера Японского моря до северной оконечности Чукотского п-ова, а на американском побережье — от залива Аляска до Калифорнийского п-ова, и захватывают океанические острова (Алеутские, Командорские, Курильские и др.) (Reid, 1996). Перелеты птиц, в том числе и тихоокеанской обыкновенной гаги, с азиатского берега на американский и vice versa на севере Тихого океана хорошо документированы (Peterson, Flint, 2002; Webster et al., 2002; Alertsam et al., 2007). Соответственно вполне реален и межконтинентальный перенос их паразитов. Это позволяет с большой долей вероятности предположить амфитихоокеанское распространение вида *M. kurilensis*.

БЛАГОДАРНОСТИ

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ (№ 10-04-00430) и ИНТАС (№ 05-1000008-8056).

Список литературы

- Белопольская М. М. 1952. Семейство Microphallidae Travassos, 1920. В кн.: Trematоды животных и человека. Т. 6. М.: Изд-во АНУк СССР. 619—756.
- Белопольская М. М. 1963. Семейство Microphallidae Travassos, 1920. В кн.: Trematоды животных и человека. Т. 21. М.: Изд-во АНУк СССР. 259—502.
- Бианки В. В., Бойко Н. С., Нинбург Е. А., Шкляревич Г. А. 1979. Питание обыкновенной гаги Белого моря. В кн.: Экология и морфология гаг в СССР. М.: Наука. 126—170.
- Виноградов М. Е. 1950. Характер пищевых связей некоторых видов птиц с литоралью Белого моря. Тр. Всесоюз. гидробиол. общ-ва. 2: 103—118.
- Галактионов К. В. 1980. Четыре типа метацеркарий рода Microphallus из моллюсков *Littorina saxatilis* и *L. obtusata* Баренцева и Белого морей. Вестн. Ленингр. ун-та. Сер. биол. 3 (1): 21—28.
- Галактионов К. В. 1983. Микрофаллиды группы «rugmaeus». I. Описание видов *Microphallus rugmaeus* (Levinsen, 1881) nec Odhner, 1905 и *M. piriformes* (Odhner, 1905) nom. nov. (Trematoda: Microphallidae). Вестн. Ленингр. ун-та. Сер. биол. 15 (3): 20—30.
- Галактионов К. В. 1984. Микрофаллиды группы «rugmaeus». II. Описание вида *Microphallus triangulatus* sp. nov. (Trematoda: Microphallidae). Вестн. Ленингр. ун-та. Сер. биол. 3 (1): 5—11.
- Галактионов К. В. 1986. Метацеркарии семейства Microphallidae Travassos, 1920 из бентических моллюсков юго-восточной части Баренцева моря. Паразитология. 20 (5): 389—396.
- Галактионов К. В. 1993. Жизненные циклы трематод как компоненты экосистем (опыт анализа на примере представителей семейства Microphallidae). Апатиты: Изд-во Кольского научного центра РАН. 190 с.
- Галактионов К. В. 2009. Описание марит и определение статуса вида *Microphallus pseudorugmaeus* sp. nov. (Trematoda: Microphallidae). Паразитология. 43 (4): 289—299.
- Галактионов К. В., Булат С. А., Алехина И. А., Мокроусов И. В. 2008. Внутривидовая генетическая изменчивость микрофаллид группы «rugmaeus» (Trematoda, Microphallidae) и возможные причины ее определяющие. В кн.: Матер. IV Всерос. Съезда Паразитологического общ-ва при РАН «Паразитология в XXI веке — проблемы, методы, решения». Т. 1. СПб.: Изд-во «Лема». 154—159.
- Кречмар А. В., Кондратьев А. В. 2006. Пластинчатоклювые птицы северо-востока Азии. Магадан: СВНЦ ДВО РАН. 458 с.
- Перцов Н. А., Флинт В. Е. 1963. Питание гаги Кандалакшского заповедника и роль ее в динамике литоральной фауны. Тр. Кандалакшского гос. заповедника. 4: 7—28.
- Флинт В. Е. 1955. К биологии обыкновенной гаги. Бюл. МОИП. Отд. биол. 60 (4): 53—62.
- Цимбалюк А. К., Куликов В. В., Баранова Т. И. 1968. К биологии *Microphallus calidris* Belopolskaia et Ryjikov, 1963 (Trematoda: Microphallidae). В кн.: Гельминты животных Тихого океана. М.: Наука. 125—128.
- Цимбалюк А. К., Куликов В. В., Ардашева Н. В., Цимбалюк Е. Н. 1978. Гельминты беспозвоночных литорали острова Итуруп. В кн.: Животный и растительный мир шельфовых зон Курильских островов. М.: Наука. 64—126.
- Alerstam T., Bäckman J., Gudmundsson G. A., Hedenström A., Henningsson S. S., Håkan K., Rosén M., Strandberg R. 2007. A polar system of intercontinental bird migration. *Proceed. Roy. Soc. B*. 274: 2523—2530.
- Cantin M., Bedard J., Milne H. 1974. The food and feeding of Common Eiders in the St. Lawrence estuary in summer. *Canad. Journ. Zool.* 52: 319—334.
- Deblock S. 1971. Contribution à l'étude des Microphallidae Travassos, 1920. XXIV. Tentative de phylogénie et de taxonomie. *Bull. Mus. Hist. Nat.* 3-e sér. 7, Zoologie. 7: 353—469.

- Galaktionov K. V., Olson P. D., Blasco-Costa M. I. Life cycles, molecular phylogeny and historical biogeography of the «pygmaeus» microphallids (Digenea, Microphallidae), widespread parasites of marine and coastal birds in the Holarctic. *Parasitology* (in press).
- Galaktionov K. V., Bulat S. A., Alekhina I. A., Saville D. H., Fitzpatrick S. M., Irwin S. W. B. 2004. An investigation of evolutionary relationships within «pygmaeus» group microphallids (Trematoda: Microphallidae) using genetic analysis and scanning electron microscopy. *Journ. Helminthol.* 78: 231—236.
- Irwin S. W. B., Galaktionov K. V., Bulat S. A., Alekhina I. A., Skirnisson K., Bustnes J. O., Saville D. H., Fitzpatrick S. M., Lowry S. F. 2004. Morphological and genetic analysis of «pygmaeus» microphallids (Trematoda: Microphallidae) — parasites of marine and coastal birds in the Holarctic. *Proceedings of the IX European Multicolloquium of Parasitology (EMOP IX)*. Valencia, Spain, 18—23 July 2004. 611—612.
- Petersen M. R., Flint D. P. 2002. Population structure of Pacific Common Eiders breeding in Alaska. *Condor*. 104. 780—787.
- Reid D. G. 1996. *Systematics and Evolution of Littorina*. London: The Ray Society. 463 p.
- Webster M. S., Marra P. P., Haig S. M., Bensch S., Holmes R. T. 2002. Links between worlds—unraveling migratory connectivity. *Trends Ecol. Evol.* 17: 76—83.
- Zaslavskaya N. I. 2006. Allozyme comparison of *Littorina* species from the northwestern Pacific. *Journ. Mollusc. Stud.* 72: 163—166.

MICROPHALLUS KURILENSIS SP. NOV., A NEW SPECIES OF MICROPHALLIDS FROM THE PYGMAEUS SPECIES GROUP (TREMATODA, MICROPHALLIDAE) FROM THE COASTAL AREAS OF OKHOTSK AND BERING SEAS

K. V. Galaktionov, K. V. Regel, G. I. Atrashkevich

Key words: Trematoda, Microphallidae, *Microphallus kurilensis*, pygmaeus-group, life cycle, adult, metacercaria, common eider, *Littorina*.

SUMMARY

The *pygmaeus*-species group is composed of close related species from the genus *Microphallus* in which metacercariae develop inside daughter sporocysts without encystment. Infection of periwinkles *Littorina* (*Neritrema*) spp. with intramolluscan stages of a new species of this group (*Microphallus kurilensis* sp. nov.) was recorded on the coasts of Sakhalin and Kuril islands, north of the Sea of Okhotsk and Chukchi Peninsula (the Bering Sea). Application of molecular methods allowed us to establish that *M. kurilensis* metacercariae are conspecific with one of the morphotypes of microphallid adults obtained from the intestine of the Pacific common eider (*Somateria mollissima v-nigrum*), which was shot in the north of the Sea of Okhotsk (Galaktionov, Olson, and Blasco-Costa, in press). The adults of the same morphotype were recorded in the Pacific common eider from the northwestern part of the Bering Sea (Chukchi Peninsula). In the course of experimental infection of the slaty-backed gull *Larus schistisagus* chicks with metacercariae of *M. kurilensis*, few microphallid adults were obtained. These adults were identical in their morphology with specimens of the microphallid morphotype from the Pacific common eider, which had been identified as *M. kurilensis* based on molecular data. Morphological description of metacercaria and adult of *M. kurilensis* and list of their differences from the same developmental stages of other species from *pygmaeus*-group are provided. It is concluded that *M. kurilensis* is transmitted in the host system including periwinkle *Littorina* (*Neritrema*) and seaducks (predominately, Pacific common eider). Most probably, distribution of *M. kurilensis* is not limited by the north Asiatic coast but expanded to the North American coast of the Pacific Ocean.