ПАРАЗИТОЛОГИЯ, 2021, том 55, № 4, с. 305–317.

УДК 576.8

ГЕЛЬМИНТЫ МАЛОГЛАЗОГО МАКРУРУСА *ALBATROSSIA PECTORALIS* В СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ТИХОГО ОКЕАНА: РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ НАИБОЛЕЕ МАССОВЫХ ВИДОВ

© 2021 г. Н. Л. Асеева[a], И. И. Гордеев[b, c, *]

[a]Тихоокеанский филиал ФГБНУ ВНИРО («ТИНРО»),
пер. Шевченко, 4, г. Владивосток, 690024 Россия
[b]Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии,
ул. Верхняя Красносельская, д. 17, Москва, 107140 Россия
[c]Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
Ленинские горы, 1/12, Москва, 119234 Россия
*e-mail: gordeev_ilya@bk.ru

Поступила в редакцию 29.04.2021 г.
После доработки 18.05.2021 г.
Принята к печати 21.05.2021 г.

Проведен ретроспективный анализ зараженности малоглазого макруруса *Albatrossia pectoralis* Gilbert, 1892 на Дальнем Востоке четырьмя видами паразитов — *Gonocerca* sp., *Anisakis* sp., *Nybelinia* sp. и *Kudoa* sp. Ретроспективные данные включают сведения, собранные на борту промысловых и научно-исследовательских судов выборочно в период с 1968 по 2018 г. Всего исследована 2091 особь *A. pectoralis*. Наиболее высокие значения экстенсивности и интенсивности инвазии среди гельминтов отмечены для *Gonocerca* sp. В Беринговом море зараженность этой трематодой была наибольшей, а в Охотском море и в открытых водах северо-западной части Тихого океана – несколько ниже.

Ключевые слова: Дальний Восток, морская паразитология, Gadidae

DOI: 10.31857/S0031184721040037

Малоглазый макрурус, или малоглазый долгохвост *Albatrossia pectoralis* Gilbert, 1892 (Actinopterygii, Gadiformes), широко распространен в северной части Тихого океана и является одной из самых крупных рыб этого региона (Тупоногов, Кодолов, 2014). В настоящий момент малоглазый и другие макрурусы являются объектом активного целевого промышленного лова на Дальнем Востоке России (Orlov, Rabazanov, 2019). Их мышечная ткань характеризуется высоким содержанием белков и, в то же

время, низким содержанием липидов, в печени много жиров и витаминов, а икра имеет хорошие вкусовые качества, что делает макрурусов ценным сырьем для изготовления различной продукции. При этом запасы макрурусов в Дальневосточном рыбохозяйственном бассейне недоиспользуются, что объясняется сложностью лова на больших глубинах, невысоким (хотя и стабильным) спросом на продукцию из них на российском рынке и высокозатратной технологией переработки (Орлов и др., 2007; Карпенко, Кращенко, 2017; Шульгина, Давлетшина, 2019). В уловах обычно преобладают особи в возрасте 6–12 лет и размером 60–110 см (Токранов и др., 2005). При этом подтвержденная продолжительность жизни составляет 32 года для самок и 27 лет для самцов (Орлов и др., 2007). Основной пищей малоглазого макруруса служат десятиногие ракообразные (крабы, креветки), рыбы, в меньшей степени – полихеты и головоногие моллюски (Чучукало, 2006).

При использовании в пищу тех или иных продуктов животного происхождения обычно ставится вопрос об их безопасности – наличии в них токсинов и паразитов, которые могут быть опасны для здоровья человека. Таким образом, исследование паразитофауны глубоководных рыб, к которым относится и *A. pectoralis*, интересно как с точки зрения рационального использования их популяций, так и для понимания особенностей биологии глубоководных видов и их вовлеченности в паразитические жизненные циклы. Данных о зараженности *A. pectoralis* немного. Впервые гельминты из гонад макруруса *Gonocerca oshoro* Shimazu, 1970 были описаны в заливе Аляска (Shimazu, 1970). В дальнейшем этот вопрос был освещен в нескольких работах (Красин, 1976; Коротаева, 1981; Швецова, Поздняков, 1999; Асеева, Красин, 2001; Sokolov et al., 2018), однако имеющиеся сведения по большей части фрагментарны. У малоглазого макруруса ранее были отмечены моногенея *Cyclocotyloides pinguis* (Linton, 1940) Price, 1943 (Мамаев, Авдеев, 1981); нематоды *Anisakis simplex* sensu lato и *Anisakis physeteris* (Baylis, 1923) (Соловьева, 1990; 1994; 1999), а также *Contracaecum osculatum* (Rudolphi, 1802) Baylis, 1920 и *Ascarophis orientalis* Spasski & Rakova, 1958 (Соловьева, 1990; 1994), *Neoascarophis insulana* (Solov'eva, 1991) (Соловьева, 1990; 1991; 1994); трематода *Gonocerca pectorali* Shvetsova, 2013 (Швецова, 2013); миксоспоридии *Kudoa* sp., *Unicapsula schulmani* Aseeva, Krasin, 2001 и *Unicapsula pacifica* Aseeva, Krasin, 2001 (Красин, 1979; Асеева, Красин, 2001; Асеева, 2012).

В данной статье мы приводим новые сведения о зараженности *A. pectoralis*, полученные в результате анализа ранее не опубликованных ретроспективных материалов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Паразитологическое вскрытие макрурусов в Охотском и Беринговом морях, а также в открытых водах северо-западной части Тихого океана и прикурильских водах проводилось сотрудниками ТИНРО-Центра (в настоящее время Тихоокеанский филиал ФГБНУ «ВНИРО») в период с 1968 г. по 2018 г. Данные о времени и месте вылова приведены в табл. 1–3. Все особи были выловлены при помощи донного или разноглубинного трала. Методом полного или частичного паразитологического вскрытия были изучены 1088 особей в открытых водах

северо-западной части Тихого океана, 427 особей в Беринговом море и 576 особей в Охотском море (табл. 1–3, рис. 1). Вскрытие рыб и фиксация паразитов выполнялись по общепринятым методикам (Быховская-Павловская, 1969; 1985).

Приводимые нами в настоящей работе ретроспективные данные по зараженности *A. pectoralis* трудно привести к общему знаменателю из-за большого разброса как дат, глубин и координат вылова, так и количества проанализированных особей. Поэтому в разделе «Результаты» мы приводим общие параметры зараженности для трех акваторий (табл. 4), а также выявленные особенности. Показатели зараженности рассчитаны в соответствии с Bush et al. (1997). Коэффициенты корреляции Пирсона (R) и Спирмана (r_s) рассчитаны в программе PAST ver. 4.05 (Hammer et al., 2001). Картографические проекции выполнены в программе QGIS (3.16) (QGIS project, 2021).

Таблица 1. Биологическая характеристика исследованных особей, координаты и глубины вылова в северо-западной части Тихого океана и прикурильских водах

Table 1. Biological characteristics of the studied specimens, coordinates, and depths of catch in the north-western part of the Pacific Ocean and in the waters of the Kuril Islands

Судно	Дата вылова	Координаты	Глубины, м	Количество исследованных особей	TL, см[1]
РТ «Адлер»	20.11.1968	54º50′ с.ш., 161º в.д.	500–680	24	45–66
НПС «Геракл»	11.01.1969	54º с.ш., 160º в.д.	450	19	48–73
НПС «Профессор Дерюгин»	10.07.1972	55º37′ с.ш., 165º в.д.	370–400	45	56–92
НПС «Профессор Дерюгин»	26.02.1973	42º с.ш., 144º в.д.	600	72	78–101
НПС « Шантар»	14.03.1975	41º45′ с.ш., 141º в.д.	900–1200	15	40–110
НПС « Шантар»	20.05.1976	45º49′ с.ш., 149º в.д.	600–1200	45	66–134
БМРТ« Юнонна»	27.12.1979	43º09′ с.ш., 147º в.д.	500–1250	85	76–111
РТМС «Дарвин»	18.01.1981	44º06′ с.ш., 148º в.д.	900–1200	61	56–145
РТМС «Дарвин»	24.01.1981	44º с.ш., 149º в.д.	1080	8	82–140
БМРТ «Мыс Дальний»	01.03.1982	42º04′ с.ш., 147º в.д.	900–1000	234	76–115
РТМС «Дарвин»	07.02.1983	44º04′ с.ш., 148º в.д.	500–630	158	68–98
НИС «Профессор Леванидов»	29.04.2009	44º с.ш., 148º в.д.	450–1200	268	60–142
НИС «Профессор Леванидов»	20.04.2017	48º с.ш., 154º в.д.	800–900	54	88–102
Итого:				1088	40–145

[1] – длина от кончика рыла до кончика хвоста.

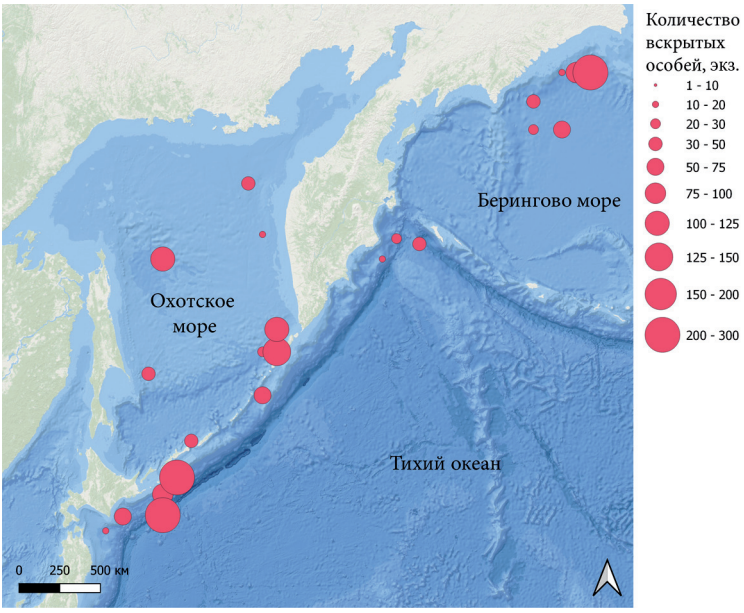

Рисунок 1. Карта мест исследования.

Figure 1. Map of research sites.

Таблица 2. Биологическая характеристика исследованных особей, координаты и глубины вылова в Беринговом море

Table 2. Biological characteristics of the studied specimens, coordinates, and depth of catch in the Bering Sea

Судно	Дата вылова	Координаты	Глубины, м	Количество исследованных особей	TL, см[1]
РТ «Альба»	09.11.1972	59° с.ш., 173° в.д.	500	23	45–66
РТ «Адлер»	21.08.1977	60° с.ш., 173° в.д.	600–1200	45	48–73
РТ «Адлер»	30.07.1977	61° с.ш., 175° в.д.	1000	17	56–92
НИС «Шантар»	09.07.1980	61° с.ш., 176° в.д.	500–600	83	78–101
РТМС «Новодруцк»	05.08.1982	61° с.ш., 177° в.д.	500–1500	205	40–110
НИС «Бухаро»	23.07.2017	59° с.ш., 175° в.д.	550–1200	54	66–134
Итого:				427	40–134

[1] – длина от кончика рыла до кончика хвоста.

Таблица 3. Биологическая характеристика исследованных особей, координаты и глубины вылова в Охотском море

Table 3. Biological characteristics of the studied specimens, coordinates, and depth of catch in the Sea of Okhotsk

Судно	Дата вылова	Координаты	Глубины, м	Количество исследованных особей, экз.	TL, см[1]
Охотское море	09.11.1972	55° с.ш., 154° в.д.	400–500	15	52–74
РТ «Сескар»	20.07.1976	50° с.ш., 155° в.д.	800–1000	28	53–100
НПС «Посейдон»	21.07.1977	50° с.ш., 155° в.д.	480–500	45	57–84
НПС «Шантар»	26.05.1980	50° с.ш., 154° в.д.	480–500	25	73–91
РТМС «Дарвин»	02.06.1982	50° с.ш., 155° в.д.	500–1200	126	61–121
РТМС «Дарвин»	–.08.1982.	51° с.ш., 155° в.д.	700–800	110	45–112
БМРТ «Мыс Бабушкина»	10.07.1985	49° с.ш., 146° в.д.	600–1600	43	56–105
СРТМ «Гневный»	21.11.1986	51° с.ш., 155° в.д.	500–600	26	–
НИС «Профессор Леванидов»	18 04. 2009	57° с.ш., 153° в.д.	600–1600	48	34–145
«Восток-1»	21.06.2018	54° с.ш., 147° в.д.	500–1000	110	67–115
Итого:				576	34–145

Примечания. Прочерк – нет данных; [1] – длина от кончика рыла до кончика хвоста.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Из рейсовых отчетов об исследовании малоглазого макруруса удалось выделить данные о зараженности его четырьмя массовыми видами паразитов: *Gonocerca* sp., *Anisakis* sp., *Nybelinia* sp. и *Kudoa* sp. (табл. 4). Все особи, зараженные *Gonocerca* sp., были самками. Имеющиеся в нашем распоряжении данные, к сожалению, не позволяют оценить среднюю интенсивность заражения. Помимо этого, летом 1982 гг. (БМРТ «Мыс Дальний», табл. 1) у 5 рыб в мускулатуре были обнаружены многостворчатые миксоспоридии рода *Unicapsula*, которые также как и *Kudoa* sp. диффузно располагались по всему телу.

Наблюдались различия в зараженности личинками *Anisakis* sp. и *Nybelinia* sp. макруруса из прикурильских вод с тихоокеанской (северные Курилы) и охотоморской (южные Курилы) сторон – с охотоморской стороны Курильских о-вов не обнаружены личинки нематод *Anisakis* sp.

Большинство макрурусов, зараженных *Gonocerca* sp., были пойманы на глубине от 600 до 1100 м (рис. 2*А*, 2*Б*), при этом слабая положительная корреляция между глубиной и экстенсивностью и максимальной интенсивностью заражения не имеет статистической поддержки (R=0.04, p>0.05; r_s=0.17, p>0.05 и R=0.08, p>0.05; r_s=-0,04, p>0.05, соответственно). Зависимости между средней длиной тела хозяина и уровнем зараженности отмечено не было, при том, что большая часть исследованных особей была длиной 75–100 см (TL).

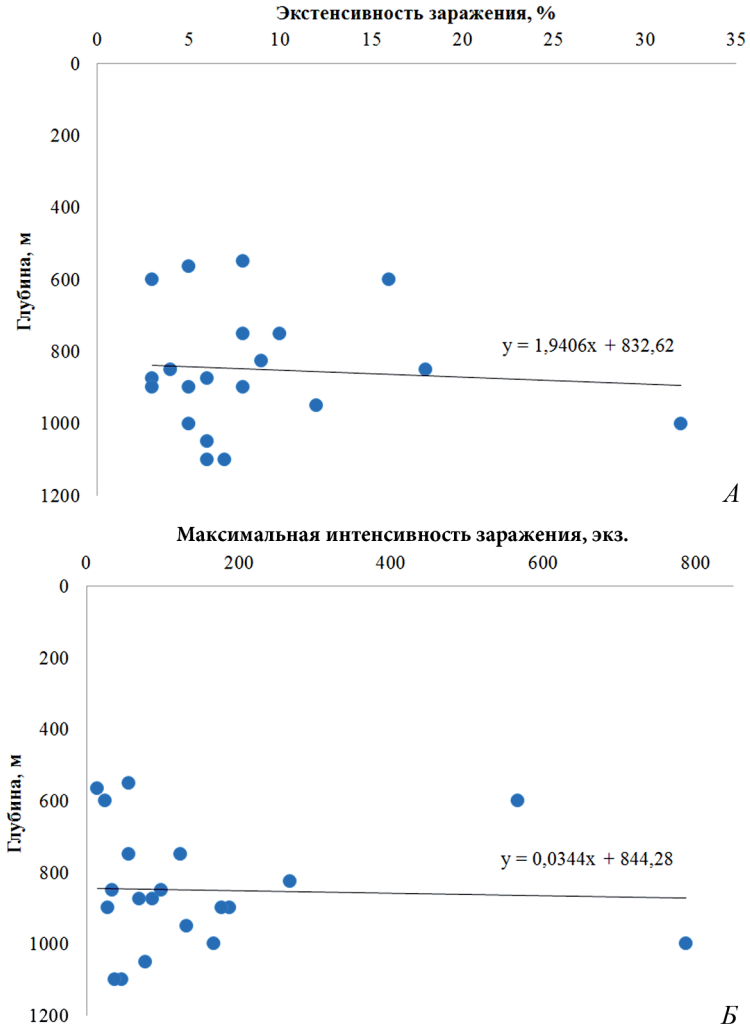

Рисунок 2. Зараженность *Albatrossia pectoralis* трематодой *Gonocerca* sp. в зависимости от глубины.

Figure 2. Infection of *Albatrossia pectoralis* with the trematode *Gonocerca* sp. depending on the depth.

Анализ межгодовой динамики показал, что во всех трех исследованных акваториях Дальнего Востока в начале 1980-х годов имело место повышение зараженности гоноцеркой, с пиком в 1982 г. Однако из-за нерегулярности получения данных (табл. 1–3) это единственная отмеченная закономерность. При этом имеется достоверная положительная корреляция между количеством исследованных особей и показателями экстенсивности (R=0.52; p<0.05; r_s=0.49, p<0.05). Положительная корреляция между максимальным показателем интенсивности и количеством исследованных особей также прослеживается, но не является достоверной (R=0.40, p>0.05; r_s=0.24, p>0.05).

Наибольшая экстенсивность и интенсивность инвазии среди гельминтов отмечена для *Gonocerca* sp. В Беринговом море зараженность этой трематодой была наибольшей, а в Охотском море и в открытых водах северо-западной части Тихого океана несколько ниже (табл. 4, рис. 3).

Таблица 4. Зараженность *Albatrossia pectoralis* массовыми видами паразитов в Беринговом и Охотском морях, а также в открытых водах северо-западной части Тихого океана по ретроспективным данным

Table 4. Infection of *Albatrossia pectoralis* by common parasite species in the Bering Sea, the Sea of Okhotsk, and open waters of the northwestern part of the Pacific Ocean according to retrospective data

Вид паразита / акватория	Экстенсивность, %	Пределы интенсивности	Локализация
Gonocerca sp.			
Тихий океан	7.47	1–268	
Берингово море	20.37	2–788	Гонады
Охотское море	8.85	1–123	
Anisakis sp.			
Тихий океан	0.55	1–1	Висцеральная
Берингово море	1.17	1–1	масса
Охотское море	0.35	1–1	и мускулатура
Nybelinia sp.			
Тихий океан	0.46	1–2	
Берингово море	0.23	1–2	Мускулатура
Охотское море	2.26	1–2	
Kudoa sp.			
Тихий океан	0.46	–	
Берингово море	–	–	Мускулатура
Охотское море	0.35	–	

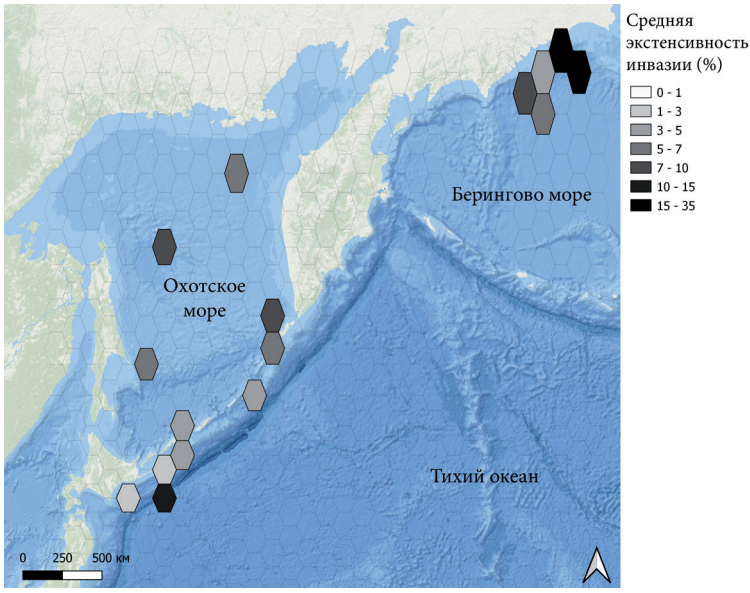

Рисунок 3. Распределение средней экстенсивности инвазии *Gonocerca* sp.

Figure 3. Spatial distribution of *Gonocerca* sp. mean prevalence of infection.

ОБСУЖДЕНИЕ

Как видно из частоты проводимых исследований и продолжительной истории изучения, *A. pectoralis* представляет большой интерес, так как является объектом промышленного рыболовства. Однако возможности экстрагирования ретроспективных данных из рейсовых отчетов и их анализ были в значительной степени ограничены как методическими различиями при сборе этих данных, так и неполным их характером. Так, остались неизвестны средняя интенсивность инвазии всех четырех видов, перечисленных в табл. 4. Отсутствие точного видового определения в большинстве отчетов не позволяет идентифицировать всех трематод как *Gonocerca oshoro* Shimazu, 1970, а всех цестод как *Nybelinia surmenicola* Okada in Dollfus, 1929. Однако, учитывая локализацию трематод исключительно в яичниках макрурусов и их высокий показатель интенсивности, а также крайне широкое распространение плероцеркоидов *N. surmenicola* в рыбах дальневосточных морей (Буторина, 1999; Gordeev, Sokolov, 2020), мы предполагаем, что все найденные цестоды и трематоды или их большая часть принадлежали к этим видам. Длина от кончика рыла до кончика хвоста, которую обычно измеряют у рыб (Правдин, 1966), у макруруса не является единственным и обязательным параметром при выполнении биологического анализа. Длинный и тонкий хвост макрурусов часто обламывается. Общая длина (TL) при этом неадекватно отражает истинные размеры. В связи с этим у макрурусов также измеряют длину от

кончика рыла до начала анального плавника (preanal fin length) и до анального отверстия (preanal length), которые находятся в более стабильной корреляции с возрастом и весом рыб (Orlov, Tokranov, 2008; Tuponogov et al., 2008). Эти данные в большинстве отчетов также отсутствуют.

Несмотря на наличие пика интенсивности инвазии *Gonocerca* sp. в начале 1980-х годов, отсутствие непрерывного ряда данных о зараженности *A. pectoralis* гоноцеркой, а также наличие положительной корреляции между интенсивностью инвазии и количеством исследованных особей не позволяют нам рассуждать о наличии цикличности в появлении минимумов и максимумов зараженности. При этом колебания уровня зараженности морских рыб ожидаемы и описаны, например, для лососей Дальнего Востока (Поспехов и др., 2014; Gordeev, Sokolov, 2020). Большая экстенсивность и интенсивность инвазии *Gonocerca* sp. на всем рассматриваемом промежутке времени в Беринговом море, по-видимому, связана с мозаичностью распределения промежуточных хозяев. По аналогии с другими гемиуридами можно предположить, что их роль в жизненном цикле *Gonocerca* sp. выполняют ракообразные.

Albatrossia pectoralis ведет придонный образ жизни, что коррелирует с зараженностью трематодами. Участию в жизненном цикле цестод и анизакид малоглазый макрурус, по-видимому, обязан обитанию на большом горизонте глубин – от 140 до 3500 м (Федоров и др., 2003), который включает фотическую зону обитания планктона. Также заражение может происходить при осаждении личинок цестод на дно вместе с «дождем трупов». Согласного действующему регламенту «О безопасности рыбы и рыбной продукции» (ТР УФЭС 040/2016), наличие личинок гоноцерок как в мышечной ткани тушки тресковых, так и в продукции из переработанного сырья не запрещено, в отличие, например, от личинок анизацид. Однако не вызывает сомнения, что наличие нескольких сотен трематод в яичниках может сильно испортить товарный вид продукции при реализации икры макруруса (Карпенко, Кращенко, 2017; Шульгина, Давлетшина, 2019), что делает мониторинг зараженности *A. pectoralis* актуальным и востребованным.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают признательность С.Г. Соколову (ИПЭЭ РАН, Москва) за ценные советы, а также З.И. Мотора (Тихоокеанский филиал ФГБНУ «ВНИРО», Владивосток) и А.В. Ермоленко (ФНЦ биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН, Владивосток) за помощь в поиске литературы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Асеева Н.Л. 2012. Миксоспоридии (Multivalvulida) промысловых рыб Тихого океана. Тезисы докл. конференции, посвящённой 80-летию КамчатНИРО, Петропавловск-Камчатский, 26–28 сентября 2012, 509–514. [Aseeva N.L. 2012. Myxosporidia (Multivalvulida) commercial fish in the Pacific Ocean. Abstracts of the conference dedicated to the 80th anniversary of KamchatNIRO, Petropavlovsk-Kamchatsky, September 26–28, 2012, 509–514. (in Russian)].

Асеева Н.Л., Красин В.К. 2001. О новых находках представителей семейства Trilosporidae (Myxosporida: Multivalvulida) в рыбах Тихого океана. Паразитология 35 (4): 353–356. [Aseeva N.L., Krasin V.K. 2001. On new records of the family Trilosporidae (Myxosporida: Multivalvulida) from fishes of Pacific Ocean. Parazitologiya 35 (4): 353–356. (in Russian)].

Буторина Т.Е. 1999. Класс Cestoda. В кн.: Волков А.Ф., Гаврилов Г.М., Поздняков С.Е., Родин В.Е., Фадеев Н.С., Шунтов В.Р., Самойлова Н.С. (ред.). Паразитические черви рыб дальневосточных морей и сопредельных акваторий Тихого океана. Владивосток, ТИНРО–-Центр, 10–22. [T.E. Butorina 1999. The Cestoda Class. In: Volkov A.F., Gavrilov G.M., Pozdnyakov S.E., Rodin V.E., Fadeev N.S., Shuntov V.R., Samoilova N.S. (eds). Parasitic worms of fish of the Far Eastern seas and adjacent waters of the Pacific Ocean. Vladivostok, TINRO-Center, 10–22. (in Russian)].

Быховская-Павловская И.Е. 1969. Паразитологическое исследование рыб. Л., Наука, 109 с. [Bykhovskaja-Pavlovskaja I.E. 1969. Parasitological research of fish. Leningrad, Nauka, 109 pp. (in Russian)].

Быховская-Павловская И.Е. 1985. Паразиты рыб: руководство по изучению. Л., Наука, 120 с. [Bykhovskaja-Pavlovskaja I.E. 1985. Fish parasites. A manual. Leningrad, Nauka, 120 pp. (in Russian)].

Карпенко Ю.В., Кращенко В.В. 2017. Анализ современных технологий переработки глубоководных рыб на примере макруруса малоглазого Мирового океана. I Национальная заочная научно-техническая конференция «Инновационное развитие рыбной отрасли в контексте обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации», Владивосток, 22 декабря 2017 г., 181–184. [Karpenko Yu.V., Krashchenko V.V. 2017. Analysis of modern technologies for processing deep-sea fish on the example of grenadier of the little-eyed World Ocean. I National extramural scientific and technical conference “Innovative development of the fishing industry in the context of ensuring food security of the Russian Federation”, Vladivostok, December 22, 2017, 181–184. (in Russian)].

Коротаева В.Д. 1981. Трематоды промысловых рыб Тихого океана, имеющие практическое значение. Симпозиум по паразитологии и патологии морских организмов. Тез. докл. сов. участников. Л., 13–16 октября 1981 г., 44–47. [Korotaeva V.D. 1981 Trematodes of commercial fish of the Pacific Ocean of practical importance. Symposium on Parasitology and Pathology of Marine Organisms. Abstracts. soviet participants. Leningrad, October 13–16, 1981, 44–47. (in Russian)].

Красин В.К. 1976. Зараженность миксо- и микроспоридиями мускулатуры рыб северо–восточной части Тихого океана. Тезисы докладов II Всесоюзного симпозиума по паразитам и болезням морских животных. Калининград, сентябрь 1976 г., 35–36. [Krasin V.K. 1976. Myxo– and microsporidial infestation of fish muscles in the northeastern Pacific Ocean. Abstracts. II All–Union symposium on parasites and diseases of marine animals. Kaliningrad, September 1976, 35–36. (in Russian)].

Красин В.К. 1979. Миксоспоридии рыб северной части Тихого океана. Тезисы докладов симпоз. по паразитологии и патологии морских организмов. Л., 13–16 октября 1981 г., 47–49. [Krasin V.K. 1979. Myxosporidium fishes of the North Pacific Ocean. Abstracts of the symposium on parasitology and pathology of marine organisms. Leningrad, October 13–16, 1981, 47–49. (in Russian].

Мамаев Ю.Л., Авдеев Г.В. 1981. Моногенеи некоторых батиальных рыб северо-западной части Тихого океана. Биология и систематика гельминтов. Владивосток, ДВНЦ АН ССР, 54–70. [Mamaev Yu.L., Avdeev G.V. 1981. Monogenea of some bathyal fishes of the Northwest Pacific Ocean. Biology and taxonomy of helminths. Vladivostok, Far East Scientific Center of the Academy of Sciences of the USSR, 54–70. (in Russian)].

Орлов А.М., Абрамов А.А., Токранов А.М. 2007. Некоторые черты биологии малоглазого *Albatrossia pectoralis* и пепельного *Coryphaenoides cinereus* макрурусов в тихоокеанских водах северных Курильских островов и Юго-Восточной Камчатки. Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Доклады VII международной научной конференции, посвященной 25-летию организации Камчатского отдела Института биологии моря. Петропавловск-Камчатский, 27–28 ноября 2007 г., 120–148. [Orlov A.M., Abramov A.A., Tokranov A.M. 2007. Some features of the biology of the giant grenadier *Albatrossia pectoralis* and the popeye grenadier *Coryphaenoides cinereus* in the Pacific waters of the northern Kuril Islands and Southeastern Kamchatka. Conservation of biodiversity of Kamchatka and adjacent seas: Proceedings of the VII international scientific conference dedicated to the 25th anniversary of the organization of the Kamchatka department of the Institute of Marine Biology. Petropavlovsk-Kamchatsky, November 27–28, 2007, 120–148. (in Russian)].

Поспехов В.В., Атрашкевич Г.И., Орловская О.М. 2014. Паразитические черви проходных лососевых рыб северного Охотоморья. Магадан, Кордис, 128 с. [Pospekhov V.V., Atrashkevich G.I., Orlovskaya O.M. 2014. Parasitic worms of anadromous salmonids of the northern part of the Sea of Okhotsk. Magadan, Kordis; 128 pp. (in Russian)].

Правдин И.Ф. 1966. Руководство по изучению рыб. М., Пищевая промышленность, 376 с. [Pravdin I.F. 1966. Guide to the study of fish. Moscow. Pishch. prom-st., 376 pp. (in Russian)].

Соловьёва Г.Ф. 1990. Нематоды семейства Anisakidae из рыб дальневосточных морей. 9–е Всесоюзное совещание по паразитам и болезням рыб: Тезисы докладов Петрозаводск, март 1991, 119–120. [Solovjeva G.F. 1990. Nematodes of the family Anisakidae from fish of the Far Eastern seas. 9th All–Union meeting on fish parasites and diseases: Abstracts. Petrozavodsk, March 1991, 119–120. (in Russian)].

Соловьева Г.Ф. 1991. *Metabronema insulanum* sp. n. (Nematoda: Spirurina) – паразит глубоководных рыб Тихого океана. Паразитология 25 (6): 556–558. [Solovjeva G.F. 1991. *Metabronema insulanum* sp. n. (Nematoda, Spirurina), a parasite of deep water fishes from the Pacific. Parazitologiâ 25 (6): 556–558.]

Соловьёва Г.Ф. 1994. Нематоды промысловых рыб северо-западной части Тихого океана. Паразиты морских и проходных рыб бассейна Тихого океана. Известия ТИНРО 117: 65–73. [Solovjeva G.F. 1994. Commercial fish nematodes in the Northwest Pacific. Parasites of marine and anadromous fish of the Pacific Ocean basin. Izvestiya TINRO 117: 65–73. (in Russian)].

Соловьева Г.Ф. 1999. Класс Nematoda. В кн.: Волков А.Ф., Гаврилов Г.М., Поздняков С.Е., Родин В.Е., Фадеев Н.С., Шунтов В.Р., Самойлова Н.С. (ред.) Паразитические черви рыб дальневосточных морей и сопредельных акваторий Тихого океана. Владивосток, ТИНРО-Центр, 60–73. [Solovjeva G.F. 1999. Class Nematoda. In: Volkov A.F., Gavrilov G.M., Pozdnyakov S.E., Rodin V.E., Fadeev N.S., Shuntov V.R., Samoilova N.S. (eds) Parasitic worms of fish of the Far Eastern seas and adjacent waters of the Pacific Ocean. Vladivostok, TINRO–Center, 60–73. (in Russian)].

Токранов А.М., Орлов А.М., Шейко Б.А. 2005. Промысловые рыбы материкового склона прикамчатских вод. Петропавловск-Камчатский, Камчатпресс, 52 с. [Tokranov A.M., Orlov A.M., Sheiko B.A. 2005. Commercial fish of the continental slope of the Kamchatka waters. Petropavlovsk-Kamchatsky, Kamchatpress, 52 pp. (in Russian)].

ТР УФЭС 040/2016. 2016. Технический регламент Евразийского экономического союза «О безопасности рыбы и рыбной продукции», 57 с. [TR EEU 040/2016. 2016. Technical Regulations of the Eurasian Economic Union “On the safety of fish and fish products”, 57 pp. (in Russian)].

Тупоногов В.Н., Кодолов Л.С. 2014. Полевой определитель промысловых и массовых видов рыб дальневосточных морей России. Владивосток, Русский остров, 336 с. [Tuponogov V.N., Kodolov L.S. 2014. Field guide to commercial and common fish species in the Far Eastern seas of Russia. Vladivostok, Russian Island, 336 pp. (in Russian)].

Федоров В.В., Черешнев И.А., Назаркин М.В., Шестаков А.В., Волобуев В.В. 2003. Каталог морских и пресноводных рыб северной части Охотского моря. Владивосток, Дальнаука, 204 с. [Fedorov V.V., Chereshnev I.A., Nazarkin M.V., Shestakov A.V., Volobuev V.V. 2003. Catalog of marine and freshwater fish of the northern part of the Sea of Okhotsk. Vladivostok, Dalnauka, 204 pp. (in Russian)].

Чучукало В.И. 2006. Питание и пищевые отношения нектона и нектобентоса в дальневосточных морях. Владивосток, ТИНРО-Центр, 484 с. [Chuchukalo V.I. 2006. Nutrition and nutritional relationships of nekton and nektobenthos in the Far Eastern seas. Vladivostok, TINRO–Center, 484 pp. (in Russian)].

Швецова Л.С. 2013. Новый вид *Gonocerca pectorali* sp. nov. (Hemiurata: Derogenidae) из *Albatrossia pectoralis* (Gilbert, 1891) (Gadiformes: Macrouridae). Паразитология 47 (4): 344–348. [Shvetsova L.S. 2013. A new trematode species, *Gonocerca pectoralis* sp. n. (Hemiurata: Derogenidae) from *Albatrossia pectoralis* (Gilbert, 1891) (Gadiformes: Macrouridae). Parazitologiya 47 (4): 344–348. (in Russian)].

Швецова Л.С., Поздняков С.Е. 1999. Класс Trematoda. В кн.: Волков А.Ф., Гаврилов Г.М., Поздняков С.Е., Родин В.Е., Фадеев Н.С., Шунтов В.Р., Самойлова Н.С. (ред.) Паразитические черви рыб дальневосточных морей и сопредельных акваторий Тихого океана. Владивосток, ТИНРО-Центр, 23–50. [Shvetsova L.S., Pozdnyakov S.E. 1999. Trematoda. In: Volkov A.F., Gavrilov G.M., Pozdnyakov S.E., Rodin V.E., Fadeev N.S., Shuntov V.R., Samoilova N.S. (eds) Parasitic worms of fish of the Far Eastern seas and adjacent waters of the Pacific Ocean. Vladivostok, TINRO-Center, 23–50. (in Russian)].

Шульгина Л.В., Давлетшина Т.А. 2019. Пищевая ценность макруруса черного – объекта глубоководного промысла. Материалы и методы инновационных научно-практических исследований и разработок: сборник статей международной научно-практической конференции, Калуга, 28 октября 2019 г., 25–29. [Shulgina L.V., Davletshina T.A. 2019. Nutritional value of black grenadier – deep-sea fishing object. Materials and methods of innovative scientific and practical research and development: collection of articles of the international scientific and practical conference, Kaluga, October 28, 2019, 25–29. (in Russian)].

Bush A.O., Lafferty K.D., Lotz J.M., Shostak A.W. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. J. Parasitology 83 (4): 575–583. https://doi.org/10.2307/3284227

Gordeev I.I., Sokolov S.G. 2020. Macroparasites of epipelagic and eurybathic fishes in the north-western Pacific Ocean. Invertebrate Zoology 17 (2): 118–132. https://doi.org/10.15298/invertzool.17.2.02

Hammer O. Harper D.A.T., Ryan P.D. 2001. “PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis”. Palaeontologia electronica 4.1

Orlov A.M., Rabazanov N.I. 2019. Past, present and future of deep–sea fisheries in the global oceans. Modern Approaches in Oceanography and Petrochemical Sciences 3 (2): 255–257. https://doi.org/10.32474/MAOPS.2019.03.000157

Orlov A.M., Tokranov A.M. 2008. Some ecological and biological features of giant and popeye grenadiers in the Pacific waters off the Northern Kuril Islands and Southeastern Kamchatka. Grenadiers of the world oceans: Biology, stock assessment and fisheries. American Fish. Society Symposium 63. American Fish. Society. Bethesda, Maryland, 225–260.

QGIS project. 2021. QGIS Desktop User Guide/Manual Режим доступа: https://docs.qgis.org/3.16/ru/docs/user_manual/index.html (18 мая 2021 г.)

Shimazu T. 1970. *Gonocerca oshoro* sp. n. (Trematoda: Hemiuridae) from the ovary of the rat tail, *Nematonurus pectoralis* from the Gulf of Alaska. Japanese Journal of Parasitology 19 (3): 278–281.

Sokolov S.G., Atopkin D.M., Gordeev I.I., Shedko M.B. 2018. Phylogenetic position of the genus *Gonocerca* Manter, 1925 (Trematoda, Hemiuroidea), based on partial sequences of 28S rRNA gene and reconsideration of taxonomic status of Gonocercinae Skrjabin et Guschanskaja, 1955. Parasitology International 67: 74–78. https://doi.org/10.1016/j.parint.2017.03.007

Tuponogov B.N., Orlov A.M., Kodolov L.S. 2008. The most abundant grenadiers of the Russian Far East EEZ: Distribution and basic biological patterns. Grenadiers of the world oceans: biology, stock assessment and fisheries. American Fish Society Symposium 63. American Fish Society. Bethesda, Maryland, 285–316.

HELMINTHS OF THE GIANT GRENADIER *ALBATROSSIA PECTORALIS* IN THE NORTHERN PACIFIC OCEAN: A RETROSPECTIVE ANALYSIS OF THE MOST COMMON SPECIES

N. L. Aseeva, I. I. Gordeev

Keywords: Far East, marine parasitology, Gadidae

SUMMARY

A retrospective analysis of the infection of the giant grenadier *Albatrossia pectoralis* by four species of parasites – *Gonocerca* sp., *Anisakis* sp., *Nybelinia* sp. and *Kudoa* sp. in the Far East is represented. Historical material includes data collected on board of fishing and research vessels in 1968–2018 (selectively). A total of 2,091 individuals of *A. pectoralis* were dissected. The greatest prevalence and intensity of infection among helminths were recorded for *Gonocerca* sp. In the Bering Sea the infection with this trematode was the highest. In the Sea of Okhotsk and in the open waters of the northwestern part of the Pacific Ocean it was slightly lower.