

УДК 597.2/5:576.8(282.247.36)
DOI: 10.7868/S25000640210109

АНАЛИЗ ЭПИЗООТИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РЫБ ДЕЛЬТЫ ДОНА И ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ТАГАНРОГСКОГО ЗАЛИВА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

© 2021 г. А.В. Казарникова¹

Аннотация. Обобщены сведения по зараженности паразитами сельди *Alosa immaculate*, тарани *Rutilus rutilus*, судака *Sander lucioperca*, сазана *Cyprinus carpio*, карася серебряного *Carassius gibelio*, леща *Abramis brama*, бычка-сирмана *Ponticola syrman*, бычка-песочника *Neogobius fluviatilis*, бычка-кругляка *N. melanostomum* на основании собственных и литературных данных. Спектр паразитических организмов у рыб в дельте р. Дон и восточной части Таганрогского залива в 2019–2020 гг. включал представителей 9 классов: по 1 виду Мухроспорея, Peritricha, Bivalvia, по 3 вида Мухоспоридия и Cestoda, 10 видов Monogenea, 6 видов Trematoda, 4 вида Nematoda и 5 видов Crustacea. В общей сложности у представителей азовской ихтиофауны выявлено 33 вида и не определенных до вида паразитов, из которых доминирующее положение (81 %) занимали пресноводные виды. Состав паразитов обследованных рыб отличался низким видовым разнообразием, количественные показатели – широкой вариабельностью. Выявлены потенциально патогенные для здоровья рыб виды (*Myxobolus sandrae*, *Dactylogyrus extensus*, *D. vastator*, *Diplozoon paradoxum*, *Gyrodactylus sprostonae*, *Ancyrocephalus paradoxus*, *Caryophyllaeus laticeps*, *Khawia sinensis*, *Diplostomum spathaceum*, Unionidae gen. sp., *Achtheres percarum*). Дан анализ эпизоотологической ситуации в дельте р. Дон и в восточной части Таганрогского залива и выделены возбудители, вызывающие заболевания рыб (*Ligula intestinalis*, *Digamma interrupta*), животных и человека (*Apophallus donicus*, *Cryptocotyle concava*, *C. lingua*, *Hysterothylacium aduncum*, *Eustrongylides excisus*).

Ключевые слова: паразиты, заболевания, рыбы, Таганрогский залив, дельта Дона.

THE ANALYSIS OF THE EPIZOOTIC SITUATION IN THE DON RIVER DELTA AND THE EASTERN PART OF THE TAGANROG BAY UNDER PRESENT CONDITIONS

A.V. Kazarnikova¹

Abstract. Information on parasite infestation of herring *Alosa immaculate*, roach *Rutilus rutilus*, pike perch *Sander lucioperca*, carp *Cyprinus carpio*, silver carp *Carassius gibelio*, bream *Abramis brama*, Syrman-goby *Ponticola syrman*, sand-goby *Neogobius fluviatilis*, round-goby *N. melanostomum* is generalized on the basis of own and literature data. The spectrum of fish parasitic organisms in the delta of the Don River and the eastern part of the Taganrog Bay included representatives of 9 classes: 1 species each in Myxosporidia, Peritricha, Bivalvia, 3 species each in Myxosporidia and Cestoda, Monogenea – 10 species, Trematoda – 6 species, Nematoda – 4 species, and Crustacea – 5 species. In total, among representatives of the Azov ichthyofauna, 33 species taxa of parasites were found including unidentified ones, with freshwater forms dominating (81 %). The qualitative composition of the parasites of the examined fish was characterized by low species diversity, quantitative indicators – by wide variability. Potentially pathogenic species for fish health have been identified (*Myxobolus sandrae*, *Dactylogyrus extensus*, *D. vastator*, *Diplozoon paradoxum*, *Gyrodactylus sprostonae*, *Ancyrocephalus paradoxus*, *Caryophyllaeus laticeps*, *Khawia sinensis*, *Diplostomum spathaceum*, Unionidae gen. sp., *Achtheres percarum*). The analysis of the epizootological situation in the Don

¹ Федеральный исследовательский центр Южный научный центр Российской академии наук (Federal Research Centre the Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences, Rostov-on-Don, Russian Federation), Российская Федерация, 344006, г. Ростов-на-Дону, пр. Чехова, 41, e-mail: kazarnikova@ssc-ras.ru

River delta and the eastern part of the Taganrog Bay was given, and the parasites that cause diseases of fish (*Ligula intestinalis*, *Digramma interrupta*), animals and humans (*Apophallus donicus*, *Cryptocotyle concava*, *C. lingua*, *Hysterothylacium aduncum*, *Eustrongylides excisus*) were identified.

Keywords: parasites, diseases, fish, Taganrog Bay, Don River delta.

Азовское море в недалеком прошлом характеризовалось высоким уровнем вылова и воспроизводства ценных промысловых видов рыб. Под воздействием множества факторов, как природных, так и антропогенных, произошли изменения в экосистеме моря и всего бассейна. С 2009 по 2015 г. средний показатель солености для Азовского моря увеличился с 11 до 12,8 ‰. Средняя величина солености по Таганрогскому заливу в 2015 г. составила 6,4 ‰. Причины увеличения солености кроются во внутривековой цикличности климата (30, 60 лет), в уменьшении стока после перекрытия Дона Цимлянкой плотиной в 1952 г. и учащении лет с аномально низким стоком [1]. Все это не могло не оказать влияния на кормовую базу, запасы и уловы промысловых рыб.

Согласно опубликованным данным [1] величина вылова с начала 1980-х гг. по настоящее время снизилась в 3–4 раза. Если в 1980-х гг. наряду с другими видами рыб значимыми были уловы леща *Abramis brama* (Linnaeus, 1758), судака *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758), тарани *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758), сазана *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758, сельди *Alosa immaculata* Bennett, 1835, то в настоящее время доминируют бычки семейства Gobiidae (бычок-кругляк *Neogobius melanostomum* (Pallas, 1814), бычок-сирман *Ponticola syrman* (Nordmann, 1840), бычок-песочник *Neogobius fluviatilis* (Pallas, 1814) и др.) и серебряный карась *Carassius gibelio* (Bloch, 1782).

Фауна паразитов рыб р. Дон, Таганрогского залива и Азовского моря хорошо изучена [2–10]. Согласно проведенным исследованиям у сельди было обнаружено 18, у тарани – 29, у судака – 37, у сазана – 27, у карася серебряного – 31, у леща – 32, у бычка-сирмана – 20, у бычка-песочника – 19, у бычка-кругляка – 24 вида-паразита (рис. 1). Наибольшее видовое разнообразие было зарегистрировано для простейших, трематод и нематод.

Поскольку перечисленные выше виды рыб являются промысловыми и играют важную роль в рационе человека, большой теоретический и практический интерес представляет изучение их паразитов – видового состава, жизненных циклов, степени патогенности, медицинского и эпизоотологического значения.

Постоянно меняющаяся экологическая обстановка оказывает влияние как на видовое разнообразие, так и на численность паразитов. Выявляются потенциально патогенные виды, представляющие угрозу для здоровья рыб не только в естественных водоемах, но и при выращивании в аквакультуре. Важно знать, является ли водоем природным очагом паразитарных болезней, а также определить наличие в нем круга промежуточных и резервуарных хозяев возбудителей. Известны случаи распространения возбудителей болезней при миграции проходных и полупроходных рыб, птиц.

Целью настоящего исследования было изучить фауну паразитов рыб, выделить патогенные виды и

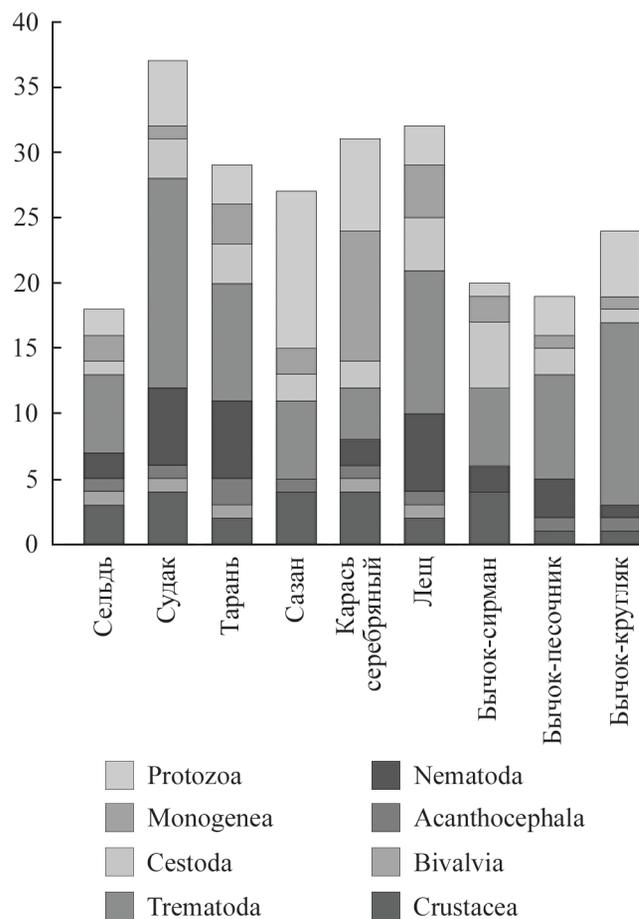


Рис. 1. Таксономический состав паразитов рыб дельты р. Дон, Таганрогского залива и Азовского моря.

Fig. 1. Taxonomic structure of fish parasites from delta of the Don River, the Taganrog Bay and the Sea of Azov.

заболевания рыб, провести анализ эпизоотической ситуации в водоемах дельты р. Дон и в восточной части Таганрогского залива в современных условиях.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом для настоящей работы послужили паразитологические исследования, проводившиеся сотрудниками Южного научного центра Российской академии наук в 2019–2020 гг. в дельте р. Дон (Свиное гирло) и Таганрогском заливе (восточная часть), а также данные, опубликованные в литературе.

Методом неполного (1207 экз.) и полного (225 экз.) паразитологического вскрытия обследовано 9 видов рыб из четырех семейств: Сельдевых (Clupeidae) – сельдь черноморско-азовская проходная (30 экз.); Карповых (Cyprinidae) – лещ (15), карась серебряный (30), сазан (15), полупроходная форма плотвы (тарань) (30); Окуневых (Percidae) – судак (15); Бычковых (Gobiidae) – бычок-кругляк (30), бычок-сирман (30), бычок-песочник (30).

Вскрытие рыб, сбор, фиксацию и дальнейшую обработку паразитов производили по общепринятым методикам [11]. Определение паразитов проводили по трехтомному «Определителю паразитов пресноводных рыб фауны СССР» [12–14]. Номенклатура таксонов приведена согласно Всемирному реестру морских видов (World Register of Marine Species (WoRMS), <http://www.marinespecies.org/>).

В работе использованы традиционные показатели зараженности: экстенсивность инвазии (ЭИ) – доля зараженных рыб в выборке (%); интенсивность инвазии (ИИ) – число особей паразита в отдельной инвазированной рыбе (экз.); средняя интенсивность инвазии (ИИср.) – сумма всех паразитов одного вида, деленная на число зараженных особей-хозяев одного вида (экз.); индекс обилия (ИО) – среднее число паразитов на одну особь в изученной выборке хозяина (экз.).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Спектр паразитических организмов в рыбах в дельте р. Дон и в восточной части Таганрогского залива включал представителей 9 классов: по 1 виду Muxosporidia, Peritricha, Bivalvia, по 3 вида Muxosporidia и Cestoda, 10 видов Monogenea, 6 видов Trematoda, 4 вида Nematoda и 5 видов Crustacea (табл. 1). В общей сложности у представителей азовской ихтиофауны выявлено 33 вида и не опре-

деленных до вида паразитов, из которых доминирующее положение (81 %) занимают пресноводные виды.

Паразитофауна черноморско-азовской проходной сельди была представлена 8 видами: по 1 виду микроспоридий, моногеней, нематод, моллюсков, ракообразных и 3 вида трематод. При этом 3 вида – *Mazocraes alosae* Hermann, 1782, *Pseudopentagramma symmetricum* (Chulkova, 1939) и *Mothocya taurica* (Czerniavsky, 1868) – являются специфичными для сельдевых.

Немногочисленных жаберных паразитов, принесенных сельдью из моря и обладающих специфичностью к морским сельдям – рачков *Mothocya taurica* (ЭИ = 6,7 %, ИИср. = 1 экз.) и моногеней *Mazocraes alosae* (ЭИ = 13,3 %, ИИср. = 1 экз.), – отмечали в конце апреля – начале мая в период массового захода сельди из Таганрогского залива в дельту р. Дон. В более позднее время – в конце мая и начале июня – эти виды паразитов на жабрах не обнаружены. Также на жабрах 13 % сельдей были отмечены единичные микроспоридии *Muxobolus* sp.

По данным работы [4], В.П. Каменев, изучавший изменение фауны паразитов сельди в связи с миграцией рыб из Черного моря в Азовское и в р. Дон, установил прямую зависимость между показателями инвазии и миграцией. Сельдь освобождается от эктопаразитов при длительном нахождении в дельте реки и невозможности дальнейшей миграции в реку из-за низких температур воды.

В отличие от моногеней, обладающих специфичностью к определенным видам рыб, кишечные трематоды и нематоды регистрируются у многих черноморских сельдевых, преимущественно пелагических планктофагов. Такую гостальную приуроченность можно объяснить особенностями жизненного цикла трематод и круглых червей, которые должны включать в качестве дополнительного хозяина планктонных беспозвоночных.

Как и в предыдущие годы, у обследованных рыб наиболее часто встречались трематоды *Pseudopentagramma symmetricum* (66,7 %), *Hemiurus appendiculatus* (Rudolphi, 1802) (33,3%) и нематоды *Hysterothylacium aduncum* (Rudolphi, 1802) (33,3 %), уровень заражения данными видами был достаточно высоким (ИИср. = $51,6 \pm 26,06$ экз. / ИО = $27,5 \pm 19,03$ экз., ИИср. = $13 \pm 5,21$ экз. / ИО = $4,3 \pm 3,01$ экз., ИИср. = $63,4 \pm 24,04$ экз. / ИО = $21,1 \pm 4,13$ экз. соответственно). У отдельных рыб в кишечнике было обнаружено до 144 экз. нематод и 208 экз. трематод. Пики численности пе-

Таблица 1. Встречаемость паразитических видов у некоторых промысловых рыб в дельте р. Дон и в восточной части Таганрогского залива в 2020 г.**Table 1.** The occurrence of parasitic species in some commercial fish in the delta of the Don River and in the eastern part of the Taganrog Bay in 2020

№	Виды паразитов Parasite species	Экологическая группа / Environmental group	Сельдь Herring	Тарань Roach	Лещ Bream	Серебряный карась / Silver carp	Сазан Carp	Судак Pike perch	Бычок-кругляк Round goby	Бычок-сирман Sutman goby	Бычок-песочник Sand goby
Microsporea											
1	<i>Glugea</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+
Mухосporidia											
2	<i>Myxobolus</i> sp.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
3	<i>Myxobolus muelleri</i>	Пр.	-	-	+	+	+	-	-	-	-
4	<i>Myxobolus sandrae</i>	Пр.	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Peritricha											
5	<i>Trichodina</i> sp.	-	-	-	-	+	-	+	+	+	+
Monogenea											
6	<i>Dactylogyrus wunderi</i>	Пр.	-	-	+	-	-	-	-	-	-
7	<i>D. anchoratus</i>	Пр.	-	-	-	-	+	-	-	-	-
8	<i>D. vastator</i>	Пр.	-	-	-	+	-	-	-	-	-
9	<i>D. crucifer</i>	Пр.	-	+	-	-	-	-	-	-	-
10	<i>D. spyrna</i>	Пр.	-	-	+	-	-	-	-	-	-
11	<i>D. extensus</i>	Пр.	-	-	-	+	+	-	-	-	-
12	<i>Diplozoon paradoxum</i>	Пр.	-	+	-	-	+	-	-	-	-
13	<i>Gyrodactylus sprostonae</i>	Пр.	-	-	-	+	-	-	-	-	-
14	<i>Mazocraes alosae</i>	М.	+	-	-	-	-	-	-	-	-
15	<i>Ancyrocephalus paradoxus</i>	Пр.	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Trematoda											
16	<i>Bucephalus polymorphus</i>	Пр.	-	-	-	-	-	+	-	+	+
17	<i>Pseudopentagramma simmetricum</i>	М.	+	-	-	-	-	-	-	-	-
18	<i>Hemiurus appendiculatus</i>	М.	+	-	-	-	-	-	-	-	-
19	<i>Paracoenogonimus ovatus</i>	Пр.	-	-	+	-	-	-	-	-	-
20	<i>Diplostomum spathaceum</i> met.	Пр.	-	-	-	-	-	-	-	+	+
21	<i>Diplostomum</i> sp. met.	Пр.	+	-	+	+	-	-	-	-	-
Cestoda											
22	<i>Caryophyllaeus laticeps</i>	Пр.	-	-	+	-	-	-	-	-	-
23	<i>Khawia sinensis</i>	Пр.	-	-	-	-	+	-	-	-	-
24	<i>Digramma interrupta</i> pler.	Пр.	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Nematoda											
25	<i>Hysterothylacium aduncum</i>	М.	+	-	-	-	-	-	-	-	-
26	<i>Eustrongylides excisus</i> l.	Пр.	-	-	-	-	-	+	+	+	+
27	<i>Dichelyne minutus</i>	М.	-	-	-	-	-	-	-	+	+
28	<i>Nematoda</i> sp. l.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Bivalvia											
29	Unionidae gen. sp.	Пр.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Crustacea											
30	<i>Ergasilus lizae</i>	Пр.	-	-	-	-	-	-	-	+	+
31	<i>Achtheres percarum</i>	Пр.	-	-	-	-	-	+	-	-	-
32	<i>Caligus lacustris</i>	Пр.	-	-	-	+	+	-	-	-	-
33	<i>Mothocya taurica</i>	М.	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Всего / In total			8	4	7	8	8	7	4	7	8

Примечание. Пр. – пресноводный; М. – морской.

Note. Пр. – freshwater; М. – marine.

речисленных видов отмечались в мае. В начале и середине лета уровень зараженности ими заметно снижался, а ближе к осени рыбы были практически свободны от паразитов.

А.И. Солонченко [4] сообщала о зараженности сельди *Hysterothylacium aduncum* в 1953 г. на 33,3 % (ИИ = 3–8 экз.) в Азовском море, в 1982 г. – на 85,7 % (ИИ = 2–30 экз.) в Керченском проливе и на 14 % (ИИ = 5–9 экз.) в центральной части моря. В 2004 г. Г.А. Низова и Е.А. Лебедева [15] отмечали 100%-ю зараженность сельди нематодами в центральной части Азовского моря с максимальными показателями инвазии в 300 экз.

Паразит является патогенным для рыб и при высокой численности вызывает заболевание. В Черном море хозяином личиночной стадии нематоды могут быть представители ихтиофауны, ракообразные, моллюски и др. (разные экологические группы), участвующие в реализации жизненного цикла паразита [16].

На старте жизненного цикла *H. aduncum* первыми промежуточными хозяевами выступают многочисленные представители кормового зоопланктона. Вопрос об обязательности данной экологической группы в жизненном цикле нематоды не вызывает сомнения по причине многочисленных экспериментов по искусственному заражению копеподами *H. aduncum*, проведенных зарубежными исследователями на материале из разных регионов Мирового океана [16].

Функцию второго промежуточного хозяина в акватории Черного моря выполняют массовые виды планктофагов, в числе которых шпрот *Sprattus sprattus* (Linnaeus, 1758), хамса *Engraulis encrasicolus* (Linnaeus, 1758) и др. [17].

Роль окончательного хозяина *H. aduncum* в Черном море выполняют 29 видов хищников-ихтиофагов, но роль основных массовых видов принадлежит ставриде *Trachurus mediterraneus* (Steindachner, 1858) (ставрида играет роль как второго промежуточного, так и окончательного хозяина), сельди *Alosa immaculata*, мерлангу *Merlangius merlangus* (Linnaeus, 1758), калкану *Scophthalmus maeoticus* (Pallas, 1814) и морскому ершу *Scorpaena porcus* Linnaeus, 1758 [17]. Гистеротилиациум в отдельных публикациях рассматривается как возможный патоген для человека [18].

В дельте р. Дон сельдь приобрела 2 пресноводных вида – метацеркариев трематод *Diplostomum* sp. (ЭИ = 6,7 %, ИИср. = 1 экз.) и глохий беззубок *Unionidae* gen. sp. (ЭИ = 6,7 %, ИИср. = 3 экз.), – которые были отмечены с низкой экстенсивностью и интенсивностью инвазии.

ИИср. = 3 экз.), – которые были отмечены с низкой экстенсивностью и интенсивностью инвазии.

Паразиты полупроходной формы плотвы (тарани). Среди четырех видов паразитов у тарани доминировали специфичные для карповых рыб жаберные моногенеи *Diplozoon paradoxum* von Nordmann, 1832 (ЭИ = 46,7 %, ИИср. = 2,1 ± 0,34 экз.) и *Dactylogyrus crucifer* Wagener, 1857 (ЭИ = 26,7 %, ИИср. = 3,7 ± 1,37 экз.). Единичные личинки глохий были отмечены также на жабрах 6,7 % рыб.

Ремнецы *Digamma interrupta* (Rudolphi, 1810) были обнаружены в полости тела двух из пяти обследованных тараней только осенью 2020 г. Вспышка численности данного вида (ЭИ = 100 %, ИИ = 1–6 экз., ИО = 2,3 ± 0,16 экз.) была зарегистрирована в летние месяцы 2012 г. в дельте р. Дон и в восточной части Таганрогского залива [8]. Было отмечено снижение темпа роста зараженных рыб на 10 %, а показателей массы на 61 %.

Ранее очаги диграммоза тарани в Таганрогском заливе и Азовском море отмечал П.А. Терехов [3]. В 1964–1965 гг. зараженность двух- и трехлеток достигала 80 %, в 1970–1971 гг. – 22 %, в 1972–1974 гг. – 8 % (при интенсивности инвазии 1–4 экз.). А.И. Солонченко [4] в прибрежной зоне Приморско-Ахтарска регистрировала *Ligula intestinalis* (Linnaeus, 1758) (ИИ = 1–2 экз.) у 100 % тарани в возрасте 3–4 года.

Зараженная рыба встречается преимущественно в более опресненной воде вследствие того, что веслоногие ракообразные, являющиеся первыми промежуточными хозяевами ремнецов, относятся к пресноводному – слабосоленоводному комплексу организмов. Тарань – второй промежуточный хозяин для представителей семейства *Ligulidae*. Инвазия рыб лигулидами происходит в раннем возрасте. Максимум заражения приходится на трехлетний возраст, что делает тарань более доступной рыбадным птицам (большому баклану *Phalacrocorax carbo* (Linnaeus, 1758), хохотунье *Larus cachinnans* Pallas, 1811, черноголовому хохотуну *Ichthyaelus ichthyaelus* (Pallas, 1773), речной крачке *Sterna hirundo* Linnaeus, 1758, серой цапле *Ardea cinerea* Linnaeus, 1758).

Паразиты леща. У леща зарегистрировано 7 видов паразитов, которые относились к миксо-споридиям (1 вид), моногеней (2 вида), цестодам (1 вид), трематодам (2 вида), моллюскам (1 вид), среди которых специфичными для карповых рыб являются *Dactylogyrus wunderi* Burchowsky, 1931,

D. sphyrna Linstow, 1878 и *Caryophyllaeus laticeps* (Pallas, 1781).

Цисты микоспоридий *Myxobolus muelleri* Bütschli, 1882 были отмечены на жабрах 26,7 % рыб со средней интенсивностью инвазии $24,0 \pm 19,03$ экз. У отдельных лещей зараженность достигала 81 экз.

Моногенеи были представлены типичными для леща *Dactylogyrus wunderi* и более типичными для густеры *D. sphyrna*. Частота встречаемости *D. wunderi* была выше (ЭИ = 80 %), чем *D. sphyrna* (ЭИ = 26,7 %). Уровень заражения обоими видами не был высоким: ИИср. = $7,8 \pm 1,48$ экз. / ИО = $6,2 \pm 1,32$ экз. для *D. wunderi* и ИИср. = $6,2 \pm 1,97$ экз. / ИО = $6,7 \pm 1,01$ экз. для *D. sphyrna* при максимальном уровне заражения 15 экз. для *D. wunderi*. Ранее данные виды были отмечены у леща и другими авторами [6; 10] в р. Дон и восточной части Таганрогского залива.

Единичные (2–3 экз.) метацеркарии трематод *Diplostomum* sp. и глосидии беззубок *Unionidae* gen. sp. зарегистрированы у 6,7 % рыб.

Метацеркарии трематод *Diplostomum* sp. паразитируют в хрусталике глаза и при высокой численности могут вызывать заболевание рыб – диплостомоз. Возбудители широко распространены как в естественных водоемах, так и в рыбоводных хозяйствах Азовского бассейна. При диплостомозе мальков леща наблюдается снижение темпа роста на 12–24 % от нормы при интенсивности инвазии 3–12 экз. [9]. Жизненный цикл паразита протекает с участием трех хозяев: промежуточных – моллюсков семейства *Lymnaeidae*, рыб и круглоротых и окончательных – рыбоядных птиц, преимущественно чайковых и утиных.

Метацеркарии трематоды *Paracoenogonimus ovatus* Katsurada, 1914 были обнаружены в мышцах спины (30–62,5 %; $0,35\text{--}2,9$ экз./1 г мышечной ткани), а также в жабрах и стекловидном теле леща из восточной части Таганрогского залива. В середине 2000-х гг. экстенсивность инвазии *P. ovatus* была 30 %, интенсивность 33,3 экз. [19]. Цикл развития *P. ovatus* сложный, происходит с участием трех хозяев: двух промежуточных (моллюсков и рыб) и окончательного (птицы, млекопитающие). При высокой интенсивности инвазии паразиты провоцируют гиперемии и резко выраженную инфильтрацию мышечных волокон рыб лейкоцитами, наблюдается повышенная микробная обсемененность мышечной ткани.

Т.В. Стрижакова с соавторами [9] выделяла метацеркарий у производителей (весна 2012 г.) и двухле-

ток (осень 2012–2013 гг.) леща. Зараженность рыб характеризовалась высокими показателями экстенсивности (ЭИ = 91,7–100 %) и низкими значениями интенсивности инвазии (ИИ = 0,4–3,9 экз.) и определялась как паразитоносительство.

Paracoenogonimus ovatus широко распространен среди донских рыб. Во время их нагульных миграций паразит может быть занесен в Таганрогский залив. Согласно опубликованным данным [4; 9] в круг вторых промежуточных хозяев, обеспечивающих циркуляцию *P. ovatus* в биоценозах р. Дон и Таганрогского залива, входят не только лещ, но и судак, карась, бычок-песочник, рыбец, сазан, тарань и пиленгас.

Личинки представителей класса двустворчатых моллюсков, *Unionidae* gen. sp., заражают рыб в разное время. Прикрепляясь к жабрам, глосидии вызывают разрастание жаберного аппарата, а при высокой интенсивности инвазии могут вызвать заболевание рыб.

Гвоздичник *Caryophyllaeus laticeps* был зарегистрирован в кишечнике 13,3 % рыб с невысокой интенсивностью заражения (ИИср. = $3,0 \pm 1,00$ экз. / ИО = $0,4 \pm 0,36$ экз.).

В прежние годы (1970-е, 1990-е, 2000-е) экстенсивность заражения гвоздичниками леща разных возрастных групп колебалась от 60 до 80 % при средней интенсивности инвазии до 46,2 экз. и максимальной 250 экз. [15]. Промежуточным хозяином *C. laticeps* являются олигохеты, которые с возрастом потребляются лещом гораздо интенсивнее. В кишечнике рыб гельминты становятся половозрелыми. Вид является патогенным и при высокой интенсивности заражения может вызывать гибель рыб.

С 1951 по 1969 г. лигулидозная инвазия леща была ведущей в водоемах Азовского бассейна. В 1970-е гг. наметилась тенденция к ее сокращению. В 2020 г. лентецы у леща зарегистрированы не были. С 2000 г. была отмечена тенденция снижения инвазии леща личинками нематод *Eustrongylides excisus* Jägerskiöld, 1909 [6]. В 2020 г. у леща паразит не обнаружен.

Паразиты серебряного карася. У карася отмечено 8 видов паразитов, принадлежащих к простейшим – 2 вида, моногенеям – 3 вида, трематодам, моллюскам, ракообразным – по 1 виду. Группа специфичных для карповых рыб паразитов была представлена моногенеями *Dactylogyrus vastator* Nybelin, 1924, *D. extensus* Mueller et Van Cleave, 1932 и *Gyrodactylus sprostonae* Ling, 1962.

Единичные миксоспоридии *Myxobolus muelleri*, триходины *Trichodina* sp., личинки глехидий Unionidae gen. sp. и ракообразные *Caligus lacustris* Steenstrup et Lütken, 1861 встречались на жабрах 13,3–20 % рыб. Интенсивность заражения этими видами не превышала 5 экз.

Доминирующее положение в фауне паразитов занимала группа моногеней, среди которых 40 % приходилось на *D. vastator* и *D. extensus* и 33,3 % на *Gyrodactylus sprostonae*. Интенсивность заражения жабр данными видами колебалась в пределах $3,8 \pm 1,86$... $8,6 \pm 4,36$ экз. и для взрослых рыб явной опасности не представляла.

Следует обратить внимание на наличие в паразитофауне карася таких патогенных для карповых рыб видов, как *D. vastator* и *D. extensus*. Паразиты нередко вызывают заболевание рыб [20] и чаще локализируются на жабрах особей серебряного карася, сазана и карпа старше 1 года. Оптимальной для развития является температура выше 20 °С, которая была отмечена в период исследований.

Моногенея *Gyrodactylus sprostonae* паразитирует на у серебряном карасе, сазане и других видах карповых рыб. Нередко вызывает гибель карпа в прудовых хозяйствах. При массовом заражении гиродактилюсами отмечаются патологические изменения в покровных и жаберных тканях. Ввиду простого жизненного цикла, бесполого размножения непосредственно на теле хозяина, живорождения инвазия гиродактилюсами у карася, широко распространившегося в водоемах Нижнего Дона и в восточной части Таганрогского залива, закономерна.

Паразиты сазана. Фауна паразитов сазана была представлена 8 видами, относящимися к миксоспоридиям – 1 вид, моногеней – 3 вида, цестодам – 1 вид, нематодам – 1 вид, моллюскам – 1 вид, ракообразным – 1 вид. Доминирующее положение занимали специфичные для карповых рыб виды моногеней – *Dactylogyrus extensus*, *D. anchoratus* (Dujardin, 1845), *Diplozoon paradoxum* – и цестода *Khawia sinensis* Hsü, 1935.

Моногенеи *Dactylogyrus extensus* встречались на жабрах 33,3 %, *D. anchoratus* – 60 % и *Diplozoon paradoxum* – 53,3 % рыб. Индекс обилия и средняя интенсивность инвазии этими паразитами были невысокими: ИИср. = $13,0 \pm 2,64$ экз. / ИО = $4,3 \pm 1,52$ экз., ИИср = $10,4 \pm 2,68$ экз. / ИО = $6,1 \pm 2,04$ экз. и ИИср. = $2,0 \pm 0,25$ экз. / ИО = $1,0 \pm 0,18$ экз. соответственно. Вышеперечисленные виды дактилогирусов представляют опасность для карповых хозяйств и нередко вызы-

вают гибель культивируемых рыб. Известно, что *D. extensus* более интенсивно заражает старшие возрастные группы карпа и сазана при их переходе к придонному образу жизни, и при инвазии в 20–30 экз. может вызвать гибель карпа длиной 4–4,5 см [18]. Заболеваний, вызываемых представителями рода *Diplozoon* von Nordmann, 1832, у карповых рыб пока отмечено немного.

Единичные личинки нематод Nematoda sp. были замечены в полости тела 13,3 % рыб.

Цестоды *Khawia sinensis* зарегистрированы в кишечнике 13,3 % сазанов. Общая зараженность исследуемой выборки была невысокой и составила ИИср = $2,0 \pm 1,00$ экз. / ИО = $0,26 \pm 0,37$ экз. Инвазия сазана цестодами происходит при переходе молоди на активное питание олигохетами – промежуточными хозяевами паразитов [14]. Половой зрелости *Kh. sinensis* достигает в кишечнике карпа, сазана и их гибридов, нередко вызывая их заболевание в прудовых хозяйствах. Гибель рыб происходит при заражении несколькими десятками гвоздичников.

Остальные 3 вида паразитов – миксоспоридии *Myxobolus muelleri*, личинки глехидий Unionidae gen. sp. и паразитический рачок *Caligus lacustris* – были обнаружены на жабрах у 6,7–13,3 % рыб с невысокой интенсивностью заражения (ИИ = 7–9 экз.).

Паразиты судака. У судака зарегистрировано 7 видов паразитов, принадлежащих к простейшим (2 вида) и к моногеней, трематодам, цестодам, ракообразным и моллюскам (по 1 виду). Группа специфичных паразитов судака была представлена *Ancyrocephalus paradoxus* Creplin, 1830 и *Achtheres percarum* Nordmann, 1832.

Единичные цисты миксоспоридий *Myxobolus sandrae* Reuss, 1906 и паразитические инфузории *Trichodina* sp. были обнаружены на поверхности тела и жабрах 13,3 % рыб.

Из многоклеточных, наиболее часто встречающихся в Таганрогском заливе, как и в прошлые годы, регистрировались паразитирующие на жабрах моногенеи *Ancyrocephalus paradoxus*, рачки *Achtheres percarum* и кишечные трематоды *Vucephalus polymorphus* (Baer, 1827). Все перечисленные виды встречались у 33,3–46,7 % рыб. Зараженность ими не была высокой и составила ИИср. = $9,2 \pm 3,71$ экз. / ИО = $3,36 \pm 1,86$ экз., ИИср. = $3,1 \pm 0,59$ экз. / ИО = $1,5 \pm 0,41$ экз. и ИИ ср. = $6,8 \pm 1,82$ экз. / ИО = $2,2 \pm 1,05$ экз. соответственно. Максимальные показатели инвазии

были отмечены для *Ancyrocephalus paradoxus* – 20 экз.

Моногенеи *Ancyrocephalus paradoxus* и рачки *Achtheres percarum* являются специфичными для судака видами. В 1990–2000 гг. зараженность этими паразитами колебалась от 50 до 100 %, а интенсивность заражения от единиц до нескольких сотен экземпляров [15]. При высокой зараженности паразиты вызывали патологические изменения в жабрном аппарате рыб, что приводило к негативным изменениям в составе крови (анизоцитоз, наличие клеток в состоянии митотического деления), снижению темпа роста и упитанности рыбы, ее чувствительности к различным стрессовым факторам внешней среды и воздействию вторичных грибковых и бактериальных инфекций [21]. В последние годы уровень инвазии названными видами снизился, что связано с сокращением популяции судака в Азовском море.

В полости тела 26,7 % судаков были обнаружены личинки нематоды *Eustrongylides excisus* (ИИср. = $1,2 \pm 0,25$ экз. / ИО = $0,3 \pm 0,12$ экз.). В последние годы, согласно нашим и литературным данным [10], паразит регистрируется в основном у азовских бычков. Максимум зараженности судака (возраст 2–3 года) в прежние годы [5] приходился на весеннее время и составлял ЭИ = 46,2 % при ИИср. = 1,3 экз. и ИО = 0,6 экз. Паразит был зарегистрирован у леща, тарани, рыбака и карася. Первыми промежуточными хозяевами паразита служат олигохеты и мелкие ракообразные, а окончательными – рыбацкие птицы и в некоторых случаях человек.

В последние годы прослеживается тенденция снижения зараженности судака эустронгилидами, что проявляется как в уменьшении числа видов рыб, инвазированных нематодами, так и показателей инвазии. Это может быть связано с изменением водно-термического режима, развитием кормовой базы (олигохет) и структурой популяции доминирующих видов рыб.

Немногочисленные личинки глосидий *Unionidae* gen. sp. были выделены с жабр 46,7 % судаков. Интенсивность заражения отдельных рыб не превышала 7 экз. при ИИср = $5,1 \pm 2,89$ экз. и ИО = $2,3 \pm 1,84$ экз.

Паразиты бычка-кругляка, бычка-песочника и бычка-сирмана. Фауна паразитов бычков была представлена 8 видами, принадлежащими к простейшим – 2 вида, трематодам – 2 вида, нематодам – 2 вида, ракообразным – 1 вид, моллюскам –

1 вид. Обнаруженные виды паразитов являются широко специфичными и способны заражать широкий круг хозяев.

На поверхности тела рыб и на жабрах бычков были отмечены триходины *Trichodina* sp. и глосидии беззубок *Unionidae* gen. sp. Инфузории были зарегистрированы в количестве единичных экземпляров у 33,3–60 % рыб. Личинки моллюсков отмечались у всех видов бычков в весенне-летний период (ИИ = 12–33 экз., ИИср. = $3,4 \pm 1,13$... $4,1 \pm 2,02$ экз., ИО = $5,1 \pm 0,81$... $7,8 \pm 2,16$ экз.).

Паразитический рачок *Ergasilus lizae* Krøyer, 1863 был зарегистрирован на жабрах 40 % бычков-песочников и 26,7 % бычков-сирманов летом. Интенсивность инвазии колебалась в пределах 2–17 экз. при ИИср = $3,7 \pm 2,78$... $4,8 \pm 1,24$ экз. и ИО = $5,1 \pm 0,81$... $7,8 \pm 2,16$ экз.

Среди полостных паразитов с наибольшей экстенсивностью и интенсивностью заражения была отмечена нематода *Dichelyne minutus* (Rudolphi, 1819) у бычка-песочника в кишечнике (ЭИ = 46,7 %, ИИср. = $4,3 \pm 1,74$ экз. / ИО = $2,2 \pm 0,57$ экз.) и нематода *Eustrongylides excisus* у бычка-кругляка в полости тела (ЭИ = 100,0 %, ИИср. = $4,0 \pm 1,74$ экз., ИИ = 3–5 экз.). Зараженность бычка-песочника *E. excisus* была ниже: (ЭИ = 40,0 %, ИИср. = $1,5 \pm 1,5$ экз. / ИО = $0,2 \pm 0,55$ экз.), так же как и бычка-сирмана – *D. minutus* (ЭИ = 33,3 %, ИИср. = $9,0 \pm 2,49$ экз. / ИО = $3,0 \pm 1,44$ экз.).

Потенциально опасные для здоровья человека личиночные формы нематоды *E. excisus* были зарегистрированы в полости тела, серозных покровах кишечника, паренхиме печени и почек, реже – в мышцах брюшной стенки или спины бычков. После вылова рыб паразит нередко мигрировал через мускулатуру к поверхности тела.

Одним из факторов, определяющих уровень заражения бычков *E. excisus*, является присутствие в их кормовом рационе олигохет – первых промежуточных хозяев паразита. Согласно нашим и литературным данным [10] с 2009 г. бычок-кругляк является одним из основных носителей *E. excisus*, что подтверждается наиболее высокими показателями экстенсивности его заражения нематодой в Таганрогском заливе и дельте р. Дон: ЭИ = 20–100 %, ИИ = 1,4–9,5 экз., ИО = 0,2–9,5 экз.

Миксоспоридии *Glugea* sp. были зарегистрированы в кишечнике обследованных бычков (ЭИ = 13,3–20 %) летом при невысоком индексе обилия (ИО = $0,3 \pm 0,37$ – $0,4 \pm 0,26$ экз.).

Летом в хрусталиках глаз бычка-песочника (20 %) и бычка-сирмана (26,7 %) были отмечены метацеркарии трематод *Diplostomum spathaceum* (Rudolphi, 1819) (ИИ = 3–6 экз.). *Vucephalus polymorphus* был обнаружен в мышцах 46,7 % бычков-песочников и 33,3 % бычков-сирманов с интенсивностью заражения 2–7 экз.

В дельте р. Дон нами не были обнаружены представители семейства Heterophyidae – *Apophallus donicus* (Skrjabin et Lindtrop, 1919), *Cryptocotyle concava* (Creplin, 1825), *C. lingua* (Creplin, 1825). Т.В. Стрижакова с соавторами [9] обнаруживала их на поверхности тела и плавниках бычка-кругляка и бычка-сирмана в Таганрогском заливе (Обиточная коса), в южном и западном районах Азовского моря, где соленость выше. В 2009–2013 гг. авторы зарегистрировали 100 % заражение бычков во всех пробах, отобранных в море. По-видимому, распространение представителей рода *Cryptocotyle* Lühe, 1899 связано с соленостью, так как виды являются морскими. В Таганрогском заливе наиболее высокие показатели интенсивности с максимумом более 550 экз. и индексом обилия около 150 экз. были отмечены в восточной его части (район с. Весело-Вознесенка) летом 2013 г. В западной части залива (Долгая коса) в аналогичный период этого же года значение индекса обилия было ниже в 2,4 раза.

В 70-е гг. прошлого века интенсивность заражения бычков в Азовском море *C. concavum* и *C. lingua* доходила до нескольких тысяч [2]. *Apophallus donicus* является пресноводным видом и чаще регистрировался в реках и лиманах бассейна Азовского моря.

В пищевой рацион рассматриваемых видов бычков входят моллюски родов *Littorina* Férussac, 1822, *Hydrobia* W. Hartmann, 1821, *Lithoglyphus* C. Pfeiffer, 1828 – первые промежуточные хозяева паразитов. Окончательными хозяевами паразитов служат рыбоядные птицы, а для *Apophallus donicus* – плотоядные млекопитающие. При высокой зараженности рыб метацеркариями трематод снижается упитанность рыб. При внедрении церкариев в кожу молоди рыб возникает острый церкариоз, нередко приводящий к гибели до 80 % молоди на нерестилищах. При хроническом течении заболевания масса инкапсулированных личинок трематод вызывает механическое сжатие тканей, нарушает кожное дыхание, ослизнение, при локализации на роговице глаз паразит вызывает слепоту.

Изменение солености Азовского моря, которое затронуло Таганрогский залив и дельту р. Дон,

привело к неоднородности запасов фитопланктона, зоопланктона и зообентоса. Это усложнило для проходных и полупроходных рыб (леща, судака, тарани и др.) доступ к большей части кормовых ресурсов, что не могло не сказаться на их численности. В настоящее время преобладают короткоцикловые солоноватоводные виды рыб – тюлька, хамса, бычковые, – формирующие основу промысловых уловов в Азовском море.

Эпизоотическая ситуация находится под влиянием гидролого-гидрохимических факторов, которые могут вызывать как увеличение, так и уменьшение заболеваемости рыб. В общей сложности в районе исследований у представителей азовской ихтиофауны выявлено 32 вида паразитических организмов, из которых 81 % принадлежит к пресноводной фауне. При дальнейшем повышении солености воды в Таганрогском заливе и дельте р. Дон можно предполагать уменьшение числа пресноводных видов и замену их эвригалинными, а далее и морскими.

Проведенные исследования показывают, что паразитарные сообщества сельди, тарани, леща, карася, сазана, судака и бычков были представлены как широко распространенными, так и характерными для определенного круга рыб видами паразитов, имеющими прямой (51 %) и сложный (49 %) цикл развития. Состав паразитов обследованных рыб отличался низким видовым разнообразием, количественные показатели – широкой вариабельностью. При этом видовой состав паразитов зависел от пищевых предпочтений рыб, динамика заражения – от условий среды обитания, биологических особенностей паразитов и их хозяев.

В числе инвазий с показателями экстенсивности 60–100 % и со сравнительно высокими значениями интенсивности и максимальной величиной более 200 экз. зарегистрированы трематоды *Pseudopentagramma symmetricum* – морской вид, пришедший с сельдью из Черного моря (ЭИ = 66,7 %, ИИср. = 51,6 ± 26,06 экз., ИО = 27,5 ± 19,03 экз.). Далее следует инвазия леща эвригалинным видом *Dactylogyrus wunderi* (ЭИ = 80,0 %, ИИср. = 7,8 ± 1,48 экз., ИО = 6,2 ± 1,32 экз.), сазана пресноводным видом *D. anchoratus* (ЭИ = 60 %, ИИср. = 10,4 ± 2,68 экз., ИО = 6,1 ± 2,04 экз.) и бычка-кругляка пресноводным видом *Eustrongylides excisus* (ЭИ = 100,0 %, ИИср. = 4,0 ± 1,74 экз., ИИ = 3–5 экз.).

Цестоды *Caryophyllaeus laticeps* и *Digamma interrupta* в изменившихся условиях сохраняют свою численность благодаря отсутствию у них уз-

кой специфичности ко второму промежуточному хозяину – рыбе.

Уменьшение численности судака привело к сокращению контактов между паразитом и хозяином, что выразилось в снижении уровня заражения специфичными к нему моногенами *Ancyrocephalus paradoxus* и рачками *Achtheres percarum*.

К условно-патогенными видам паразитов относятся по 1 виду микроспоридий (*Myxobolus sandrae*), трематод (*Diplostomum spathaceum*), моллюсков (*Unionidae* gen. sp.) и ракообразных (*Achtheres percarum*), 5 видов моногеней (*Dactylogyrus extensus*, *D. vastator*, *Diplozoon paradoxum*, *Gyrodactylus sprostonae*, *Ancyrocephalus paradoxus*), 2 вида цестод (*Caryophyllaeus laticeps*, *Khawia sinensis*). Это важно учитывать при анализе эпизоотической ситуации в дельте р. Дон, так как здесь находятся рыболовные хозяйства, объектами выращивания которых являются проходные и полупроходные рыбы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Балыкин П.А., Куцын Д.Н., Орлов А.М. 2019. Изменения солености и видового состава ихтиофауны в Азовском море. *Океанология*. 59(3): 396–404. doi: 10.31857/S0030-1574593396-404
2. Найденова Н.Н. 1974. *Паразитофауна рыб семейства Бычковых Черного и Азовского морей*. Киев, Наукова думка: 185 с.
3. Терехов П.А. 1977. Паразиты некоторых промысловых рыб Таганрогского залива и Азовского моря. *Труды ВНИРО*. 127А: 172–185.
4. Солонченко А.И. 1982. *Гельминтофауна рыб Азовского моря*. Киев, Наукова думка: 153 с.
5. Шестаковская Е.В., Стрижакова Т.В., Низова Г.А., Казарникова А.В., Подзорова А.А., Ахметова Б.А. 1998. Оценка эпизоотического состояния популяции основных промысловых рыб Азовского бассейна. В кн.: *Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоемов Азово-Черноморского бассейна. Сборник научных трудов АзНИИРХ*. Ростов н/Д, АзНИИРХ: 454–461.
6. Сыроватка Н.И., Низова Г.А. 2002. Инвазионные болезни рыб и значение паразитарного фактора для рыбного промысла в Азовском море. *Вопросы рыболовства*. 1(2–3): 132–133.
7. Казарникова А.В., Шестаковская Е.В., Стрижакова Т.В., Подзорова А.А. 2006. Паразиты и заболевания некоторых видов промысловых рыб Азовского бассейна в современных условиях. В кн.: *Экосистемные исследования Азовского, Черного, Каспийского морей. Т. 8*. Апатиты, КНЦ РАН: 207–208.
8. Матишов Г.Г., Казарникова А.В., Куцын Д.Н. 2013. Вспышка численности плероцеркоидов *Digamma interrupta* у азовской тарани (*Rutilus rutilus heckeli*). *Вестник Южного научного центра*. 9(1): 53–60.
9. Стрижакова Т.В., Мирзоян А.В., Шевкоплясова Н.Н., Бортников Е.С. 2014. Паразиты промысловых рыб Нижнего Дона и Азовского моря, потенциально опасные для человека. В кн.: *Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоемов Азово-Черноморского бассейна. Сборник научных трудов (2012–2013 гг.)*. Ростов н/Д, АзНИИРХ: 236–254.
10. Бортников Е.С., Стрижакова Т.В., Шевкоплясова Н.Н. 2017. Состояние паразитофауны основных промысловых рыб Азовского и Черного морей в 2016 г. В кн.: *Природные ресурсы, их современное состояние, охрана, промышленное и техническое использование: материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 75-летию рыбохозяйственного образования на Камчатке (12–14 апреля 2017 г.)*. Часть I. Петропавловск-Камчатский, КамчатГТУ: 46–49.
11. Быховская-Павловская И.Е. 1985. *Паразитологическое исследование рыб*. Л., Наука: 109 с.
12. *Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т. 1. Паразитические простейшие*. 1984. Л., Наука: 428 с.
13. *Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т. 2. Паразитические многоклеточные (первая часть)*. 1985. Л., Наука: 425 с.
14. *Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т. 3. Паразитические многоклеточные (вторая часть)*. 1987. Л., Наука: 583 с.
15. Низова Г.А., Лебедева Е.А. 2004. Современное эпизоотическое состояние промысловых рыб Азово-Черноморского бассейна. В кн.: *Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоемов Азово-Черноморского бассейна. Сборник научных трудов АзНИИРХ*. Ростов н/Д, АзНИИРХ: 309–314.
16. Завьялов А.В. 2015. Структурно-функциональная организация параструктуры паразитарной системы нематоды

- Hysterothylacium aduncum* (Nematoda: Ascaridata) в морских биоценозах крымского побережья. *Экосистемы*. 2(32): 8–14.
17. Гаевская А.В., Корнейчук Ю.М., Мачкевский В.К., Пронькина Н.В., Полякова Т.А., Мордвинова Т.Н., Попюк М.П. 2010. Особенности функционирования паразитарной системы нематоды *Hysterothylacium aduncum* (Nematoda: Ascaridata) в Черном море. *Морской экологический журнал*. 9(2): 37–50.
 18. Гаевская А.В. 2005. *Анизакидные нематоды и заболевания, вызываемые ими у животных и человека*. Севастополь, ЭКОСИ-Гидрофизика: 223 с.
 19. Матишов Г.Г., Пономарева Е.Н., Лужняк В.А., Старцев А.В. 2014. *Результаты ихтиологических исследований устьевого взморья Дона*. Ростов н/Д, ЮНЦ РАН: 160 с.
 20. Бауер О.Н., Мусселиус В.А., Стрелков Ю.А. 1981. *Болезни прудовых рыб*. М., Легкая и пищевая промышленность: 320 с.
 21. Обухова О.В., Ларцева Л.В. 2017. Микробная обсемененность судака при разной степени его инвазированности *Achtheres percarum*. В кн.: *Водные биоресурсы, аквакультура и экология водоемов. V Балтийский морской форум. Всероссийская научная конференция. Труды (Калининград, 23–24 мая 2017 г.)*. Калининград, КГТУ: 291–294.
- REFERENCES
1. Balykin P.A., Kutsyn D.N., Orlov A.M. 2019. Changes in salinity and species composition of ichthyofauna in the Sea of Azov. *Oceanology*. 59(3): 358–366. doi: 10.1134/S0001437019030020
 2. Naydenova N.N. 1974. *Parazitofauna ryb semeystva Bychkovykh Chernogo i Azovskogo morey*. [Parasite fauna of fish of the Gobidae family of the Black and Azov seas]. Kiev, Naukova dumka: 185 p. (In Russian).
 3. Terekhov P.A. 1977. [Parasites of some commercial fish of the Taganrog Bay and the Azov Sea]. *Trudy VNIRO*. 127A: 172–185. (In Russian).
 4. Solonchenko A.I. 1982. *Gel'mintofauna ryb Azovskogo morya*. [Helminth fauna of fish of the Azov Sea]. Kiev, Naukova dumka: 153 p. (In Russian).
 5. Shestakovskaya E.V., Strizhakova T.V., Nizova G.A., Kazarnikova A.V., Podzorova A.A., Akhmetova B.A. 1998. [Assessment of the epizootic state of the population of the main commercial fish of the Azov basin]. In: *Osnovnye problemy rybnogo khozyaystva i okhrany rybokhozyaystvennykh vodoemov Azovo-Chernomorskogo basseyna. Sbornik nauchnykh trudov AzNIIRKh*. [The main problems of fisheries and the protection of fishery reservoirs of the Azov-Black Sea basin. Collection of scientific works of AzNIIRKh]. Rostov-on-Don, Azov Research Institute for Fisheries: 454–461. (In Russian).
 6. Syrovatka N.I., Nizova G.A. 2002. [Invasive fish diseases and the significance of the parasitic factor for fishing in the Sea of Azov]. *Voprosy rybolovstva*. 1(2–3): 132–133. (In Russian).
 7. Kazarnikova A.V., Shestakovskaya E.V., Strizhakova T.V., Podzorova A.A. 2006. [Parasites and diseases of some species of commercial fish of the Azov basin in modern conditions]. In: *Ekosistemnye issledovaniya Azovskogo, Chernogo, Kaspyskogo morey. T. 8*. [Ecosystem studies of the Azov, Black, Caspian seas. Vol. 8]. Apatity, Kola Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences: 207–208. (In Russian).
 8. Matishov G.G., Kazarnikova A.V., Kutsyn D.N. 2013. [The outbreak of plerocercoids *Digamma interrupta* in Azov roach (*Rutilus rutilus heckeli*)]. *Vestnik Yuzhnogo nauchnogo tsentra*. 9(1): 53–60. (In Russian).
 9. Strizhakova T.V., Mirzoyan A.V., Shevkoplyasova N.N., Bortnikov E.S. 2014. [Parasites of commercial fish in the Lower Don and the Azov Sea, potentially dangerous to humans]. In: *Osnovnye problemy rybnogo khozyaystva i okhrany rybokhozyaystvennykh vodoemov Azovo-Chernomorskogo basseyna. Sbornik nauchnykh trudov (2012–2013 gg.)*. [The main problems of fisheries and the protection of fishery reservoirs of the Azov-Black Sea basin. Collection of scientific papers (2012–2013)]. Rostov-on-Don, Azov Research Institute for Fisheries: 236–254. (In Russian).
 10. Bortnikov E.S., Strizhakova T.V., Shevkoplyasova N.N. 2017. [The status of parasite fauna of commercially important fish species of the Azov and Black seas in 2016]. In: *Prirodnye resursy, ikh sovremennoe sostoyanie, okhrana, promyslovoe i tekhnicheskoe ispol'zovanie: materialy VIII Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 75-letiyu rybokhozyaystvennogo obrazovaniya na Kamchatke (12–14 aprelya 2017 g.) Chast' I*. [Natural resources, their current state, protection, commercial and technical use: materials of the VIII All-Russian scientific and practical conference, dedicated to the 75th anniversary of fisheries in Kamchatka. Part I (Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia, 12–14 April 2017)]. Petropavlovsk-Kamchatsky, Kamchatka State Technical University: 46–49. (In Russian).
 11. Bykhovskaya-Pavlovskaya I.E. 1985. *Parazitologicheskoe issledovanie ryb*. [Parasitological research of fish]. Leningrad, Nauka: 109 p. (In Russian).
 12. *Opredelitel' parazitov presnovodnykh ryb fauny SSSR. T. 1. Paraziticheskie prosteyschie*. [Keys to parasites of freshwater fish. Vol. 1. Parasitic protozoa]. 1984. Leningrad, Nauka: 428 p. (In Russian).
 13. *Opredelitel' parazitov presnovodnykh ryb fauny SSSR. T. 2. Paraziticheskie mnogokletochnye (pervaya chast')*. [Keys to parasites of freshwater fish. Vol. 2. Parasitic metazoan (part one)]. 1985. Leningrad, Nauka: 425 p. (In Russian).
 14. *Opredelitel' parazitov presnovodnykh ryb fauny SSSR. T. 3. Paraziticheskie mnogokletochnye (vtoraya chast')*. [Keys to parasites of freshwater fish. Vol. 3. Parasitic metazoan (part two)]. 1987. Leningrad, Nauka: 583 p. (In Russian).
 15. Nizova G.A., Lebedeva E.A. 2004. [The modern epizootic state of commercial fish in the Azov-Black Sea basin]. In: *Osnovnye problemy rybnogo khozyaystva i okhrany rybokhozyaystvennykh vodoemov Azovo-Chernomorskogo basseyna. Sbornik nauchnykh trudov AzNIIRKh*. [The main problems of fisheries and the protection of fishery reservoirs of the Azov-Black Sea basin. Collection of scientific works of AzNIIRKh]. Rostov-on-Don, Azov Research Institute for Fisheries: 309–314. (In Russian).
 16. Zavyalov A.V. 2015. [Structural and functional organization of parastructure of parasitic system of nematode *Hysterothylacium aduncum* (nematoda: ascaridata) in the conditions of marine biocenosis of Krimea coastal waters]. *Ekosistemy*. 2(32): 8–14. (In Russian).

17. Gaevskaya A.V., Kornychuk J.M., Machkevsky V.K., Pronkina N.V., Polyakova T.A., Mordvinova T.N., Popyuk M.P. 2010. [Characters of parasite system function of *Hysterothylacium aduncum* (Nematoda: anisakidae) in the Black Sea]. *Morskoy ekologicheskiy zhurnal*. 9(2): 37–50. (In Russian).
18. Gaevskaya A.V. 2005. *Anizakidnye nematody i zabolevaniya, vyzyvaemye imi u zivotnykh i cheloveka*. [Anisakid nematodes and diseases caused by them in animals and humans]. Sevastopol, EKOSI-Gidrofizika: 223 p. (In Russian).
19. Matishov G.G., Ponomareva E.N., Luzhnyak V.A., Startsev A.V. 2014. *Rezul'taty ikhtiologicheskikh issledovaniy ust'evogo vzmor'ya Dona*. [Results of ichthyological studies of the Don estuarine seashore]. Rostov-on-Don, Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences Publishers: 160 p. (In Russian).
20. Bauer O.N., Musselius V.A., Strelkov Yu.A. 1981. *Bolezni prudovykh ryb*. [Diseases of pond fish]. Moscow, Legkaya i pishchevaya promyshlennost': 320 p. (In Russian).
21. Obukhova O.V., Larcsteva L.V. 2017. [Microbial separation of sudac with different degrees of its invasion *Achtheres percarum*]. In: *Vodnye bioresursy, akvakul'tura i ekologiya vodoemov. V Baltiyskiy morskoy forum. Vserossiyskaya nauchnaya konferentsiya. Trudy*. [Aquatic biological resources, aquaculture and ecology of reservoirs. 5th Baltic Maritime Forum. All-Russian Scientific Conference. Proceedings (Kaliningrad, Russia, 23–24 May 2017)]. Kaliningrad, Kaliningrad State Technical University: 291–294. (In Russian).

Поступила 29.12.2020