

Естественные науки. 2022. № 1 (6). С. 48–55.
Yestestvennyye nauki = Natural Sciences. 2022; no. 1(6):48–55. (In Russ.).

Научная статья
УДК 576.8.07(597)
doi 10.54398/1818-507X_2022_1_48

ИССЛЕДОВАНИЯ ПАРАЗИТОФАУНЫ ПРОМЫСЛОВЫХ ВИДОВ РЫБ КАЗАХСТАНСКОЙ ЧАСТИ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

***Барбол Бекжан Исенбайулы*¹ ✉, *Попов Николай Николаевич*²**

¹Институт зоологии Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан, Алматы, Казахстан

²КазЭкоПроект, Алматы, Казахстан

¹bekzhan.barbol@gmail.com

²fich63@mail.ru

Аннотация. Ихтиопаразитологический анализ морских и полупроходных видов рыб в казахстанском секторе Каспийского моря позволил определить 35 паразитических организмов, относящихся к разным таксономическим группам: 7 видов моногенетических сосальщиков, 6 видов дигенетических сосальщиков (трематод), 3 вида ленточных червей (цестод), 9 видов круглых червей (нематод), из них 5 видов анизакидных нематод, 1 вид скребня (акантоцефал), 2 вида паразитических веслоногих ракообразных (капепод) и 2 вида глохий. Наблюдалась большая вариация показателей экстенсивности и интенсивности инвазии, соответственно, от 2 до 55 % и от 1 до 378 %. Минимальные значения экстенсивности инвазии отмечены у речного окуня – 11 %, максимальные – у обыкновенного судака – 96 %.

Ключевые слова: промысловые рыбы, паразиты, экстенсивность инвазии, интенсивность инвазии, Каспийское море, заражённость

Для цитирования: Барбол Б. И., Попов Н. Н. Исследования паразитофауны промысловых видов рыб Казахстанской части Каспийского моря // Естественные науки. 2022. № 1 (6). С. 48–55. https://doi.org/10.54398/1818-507X_2022_1_48.

RESEARCH OF THE PARASITOFANAUNA OF COMMERCIAL FISH SPECIES IN THE KAZAKHSTAN PART OF THE CASPIAN SEA

***Barbol Bekzhan I.*¹ ✉, *Popov Nikolay N.*²**

¹Institute of Zoology Committee of Science of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan, Almaty, Kazakhstan

² KazEkoProject, Almaty, Kazakhstan

¹bekzhan.barbol@gmail.com

²fich63@mail.ru ✉

Abstract. Ichthyoparasitological analysis of marine and semi-anadromous fish species in the Kazakh sector of the Caspian Sea made it possible to identify 35 parasitic organisms belonging to different taxonomic groups: 7 species of monogenetic flukes, 6 species of digenetic flukes (trematodes), 3 species of tapeworms (cestodes), 9 species of roundworms (nematodes), including 5 species of anisakid nematodes, 1 species of acanthocephalus (acanthocephalus), 2 species of parasitic copepods (copepods) and 2 species of glochidia. There was a large variation in the indicators of extensiveness and intensity of invasion, respectively, from 2 to 55 % and from 1 to 378%. The minimum values of the extensiveness of invasion were noted in river perch, which amounted to 11%, the maximum in common pike perch was 96 %.

Keywords: Commercial fish, parasites, extensiveness of invasion, intensity of invasion, Caspian Sea, infestation

For citation: Barbol B. I., Popov N. N. Studies of the parasite fauna of commercial fish species of the Kazakhstan part of the Caspian Sea. *Yestestvennye nauki = Natural Sciences*. 2022; no. 1(6):48–55. https://doi.org/10.54398/1818-507X_2022_1_48.

Каспийское море и сеть впадающих в него рек – важнейший внутренний рыбохозяйственный водоём страны, где ежегодно добывается около 0,3 млн т рыбы. Паразитозы рыб выступают как главный фактор, сдерживающий рост рыбопродуктивности водоёма. В современных условиях паразитозы рыб становятся проблемой, выходящей за рамки медицины и ветеринарии. Глубокие нарушения окружающей среды под воздействием хозяйственной деятельности человека создают благоприятные условия для увеличения видового разнообразия численности паразитов, изменений их вирулентности, в результате чего может возникать паразитарное загрязнение – особая форма биологического загрязнения окружающей среды. Паразитозы становятся фактором, дестабилизирующим окружающую среду, оказывая отрицательное воздействие на хозяев, в том числе рыб [1]. Проведение анализа эпизоотологического состояния промысловых рыб является основной целью для оценки рыбной промыслов.

Материал и методы исследований. Для определения заражённости было исследовано 153 экз. морских и 418 экз. полупроходных видов рыб, обитающих в казахстанском секторе Каспийского моря.

Всего исследовано 15 видов рыб из 4 семейств, обитающих в северо-восточной части Каспийского моря. Из морских рыб изучена паразитофауна сельди-черноспинки (*Alosa kessleri*), большеглазого пузанка (*Alosa sphaerocephala*) из отряда сельдеобразных (*Clupeiformes*) семейства сельдевых (*Clupeidae*); морского судака (*Sander marinus*) из отряда окунеобразных (*Perciformes*) семейства окуневых (*Percidae*); сингиля (*Liza aurata*) из отряда кефалеобразных (*Mugiliformes*) семейства кефалевых (*Mugilidae*). Из полупроходных рыб изучена паразитофауна сазана (*Cyprinus carpio*), восточного леща (*Abramis brama orientalis*), серебряного карася (*Carassius auratus*), жереха (*Aspius aspius*) и северокаспийской воблы (*Rutilus rutilus caspius*) из отряда карпообразных (*Cypriniformes*) семейства карповых (*Cyprinidae*); обыкновенного судака (*Sander lucioperca*) и берша (*Sander*

volgensis) из отряда окунеобразных (*Perciformes*) семейства окунёвых (*Percidae*).

В полевых условиях проводили полное паразитологическое вскрытие рыб по стандартно-классическому методу [2–4]. Результаты вскрытий рыб заносили в полевой журнал, в котором указывали порядковый номер вскрытия, вид рыбы, место исследования, пол, возраст, массу рыбы, число обнаруженных паразитов и их принадлежность к систематической группе, локализацию паразитов.

Определение видового состава исследуемых рыб проводили на основании таксономического описания из литературных источников [5–7]. Полный биологический анализ рыб проводили с определением длины, массы, пола, стадий зрелости гонад и возраста рыб [8]. Длину тела всех рыб измеряли от вершины рыла до конца чешуйного покрова и до конца хвостового плавника. Взвешивали рыбу на электронных весах с точностью до 1 г. Упитанность судака определяли по формулам Фультона [9] и Кларк [10].

При паразитологических исследованиях учитывали следующие показатели:

- экстенсивность инвазии (ЭИ) – количество заражённых рыб одного вида в процентах от числа исследованных особей этого вида;
- интенсивность инвазии (ИИ) – минимальное и максимальное количество паразитов (одного вида), выявленное в заражённых ими рыбах каждого конкретного вида, определяемое методом прямого подсчета;
- индекс обилия (ИО) – среднее число гельминтов (одного вида), приходившееся на одну обследованную особь из числа исследованных.

Результаты исследований 2019 г. при вскрытии сельди-черноспинки из трёх исследованных экземпляров, выловленных в атырауской части казахстанского сектора Каспийского моря, установлен 1 вид паразита – это моногенея *Mazocraes alosae* (ЭИ 33,33 %) с интенсивностью инвазии 1 экз.

У 38 экз. большеглазого пузанка из 50 исследованных, паразитарная заражённость составила 76 %. Наиболее часто встречаемыми из них оказались специфичные для большеглазого пузанка моногенеи *Mazocraes alosae* с экстенсивностью инвазии 68 % и интенсивностью инвазии от 6 до 196 экз. Анизакидная нематода *Porrocaecum reticulatum* обнаружена в мышечной ткани рыбы (ЭИ 24 %, ИИ 1–24 экз.).

Заражённость сазана составила 30 % с интенсивностью инвазии от 1 до 42 экз., в том числе *Diplostomum spathaceum* – 10 % с ИИ от 2 до 8 экз., *D. mergi* – 8 % с ИИ от 2 до 42 экз., *D. helveticum* – 6 % с ИИ от 4 до 18 экз., *Tylodelphys clavata* – 8 % с ИИ от 2 до 12 экз., *Khawia sinensis* – 2 % с ИИ 4 экз., *Philometra abdominalis* – 2 % с ИИ 1 экз. Цестода *Khawia sinensis* и нематода *Philometra abdominalis* были обнаружены у одного экземпляра сазана из 50 исследованных. Трематодами были инвазированы 16 сазанов из 50 исследованных.

Заражённость восточного леща составила 14 % с ИИ от 1 до 18 экз., в том числе глазной трематодой *D. spathaceum* – 2 % с ИИ 1 экз., *D. helveticum* – 4 % с ИИ от 4 до 18 экз., цестодой *Khawia sinensis* – 2 % с ИИ 3 экз., нематодой *Philometra abdominalis* – 4 % с ИИ от 2 до 4 экз., моногенетическим сосальщиком *Diplozoon paradoxum* – 8 % с ИИ от 2 до 6 экз. У восточного леща также были обнаружены цестода *Khawia sinensis* и нематода *Philometra abdominalis*.

В результате исследований серебряного карася заражённость составила 22 % с ИИ от 1 до 172 экз., в том числе моногенетическим сосальщиком *D. wunderi* – 2 % с ИИ 1 экз., *D. anchoratus* – 2 % с ИИ 17 экз., глазными трематодами *D. spathaceum* – 6 % с ИИ от 4 до 10 экз., *D. helveticum* – 2 % с ИИ 16 экз. и *Tylodelphys clavata* – 2 % с ИИ 4 экз., анизакидной нематодой *Controcesum microcephalum* – 8 % с ИИ от 2 до 172 и нематодой *Philometra ovata* – 4 % с ИИ 1 экз.

По результатам проведённых паразитологических исследований у северо-каспийской воблы заражённость составила 80 % с ИИ от 1 до 42 экз., в том числе моногенетическим сосальщиком *Gyrodactylus vimbi*, – 4 % с ИИ от 3 до 5 экз., глазными трематодами, в том числе *D. spathaceum*, – 4% с ИИ от 2 до 6 экз., *D. helveticum* - 14% с ИИ от 2 до 20 экз., *D. mergi* - 4% с ИИ от 2 до 12 экз., *Tylodelphys clavata* – 4 % с ИИ от 4 до 14 экз., нематодой *Philometra abdominalis* – 2 % с ИИ 7 экз.

Из 20 исследованных экз. жерева у 19 (ЭИ 95 % с ИИ от 1 до 357 экз.) обнаружено 5 видов паразитов.

Инвазированность жерева *A. schupakovi* составила 55 % с интенсивностью инвазии от 157 до 378 экз. Заражённость жерева моногенетическим сосальщиком *Diplazoon paradoxum* составила 5 % с ИИ 1 экз., *Dactylogyrus sp.* – 10 %, ИИ 4 экз. Инвазированность жерева глазными трематодами *D. mergi* составила 5 % с ИИ от 8 до 16 экз., *D. spathaceum* – 5 % с ИИ 2 экз. У одной особи на жаберной дуге установлена *Anadonta sp.* в 1 экз. У 15 % жерева установлены *P. reticulatum* с ИИ от 38 до 199 экз., ЭИ *C. micropapillatum* составила 45 % с ИИ от 4 до 299 экз. Наиболее высокая заражённость жерева отмечена опасными для человека анизакидами *Anisakis schupakovi*, которые были обнаружены у 11 из 20 исследованных рыб. Анизакиды *C. micropapillatum*, которыми также может заразиться человек, установлены у 9 из 20 исследованных рыб. Анизакиды *P. reticulatum* обнаружены у трёх из 20 исследованных рыб.

В результате вскрытия 20 экз. синца паразитарное заражение отмечено у 9 (45,0 %) с ИИ от 1 до 26 экз., в том числе 3 рыбы *D. spathaceum* (ЭИ 15,0 %, ИИ 1–2 экз.), *D. mergi* (ЭИ 5,0 %, ИИ 4 экз.), *D. helveticum* (ЭИ 15,0 %, ИИ 6–26 экз.) и 1 рыба *T. clavata* (ЭИ 5,0 %, ИИ 4 экз.). *A. schupakovi* установлена у 1 синца (ЭИ 5,0 %, ИИ 3–31 экз.) и *Nematoda larva* у второго синца (ЭИ 5,0 %, ИИ 7 экз.). Моноинвазия отмечена среди 7 рыб, полиинвазия – у двух рыб.

В результате проведённых исследований у чехони заражённость составила 62 % с ИИ от 1 до 246 экз., в том числе *D. spathaceum* – 10 % с ИИ от 2 до 46 экз., *D. helveticum* – 2 % с ИИ 8 экз., *T. clavata* – 2 % с ИИ 246 экз., анизакидной нематодой *C. microcephalum* – 18 % с ИИ от 1 до 5 экз., *Ph. ovata* – 8 % с ИИ 1 экз., *R. acus* – 12 % с ИИ от 2 до 21 экз., *T. tuberculata* – 12 % с ИИ от 1 до 3 экз.

По результатам паразитологических исследований у густеры заражённость составила 75 % с ИИ от 1 до 92 экз., в том числе *D. spathaceum* – 20 % с ИИ от 4 до 44 экз., *D. mergi* – 15 % с ИИ 2–24 экз., *D. helveticum* – 10 % с ИИ от 4 до 92 экз., *T. clavata* – 5 % с ИИ 26 экз., глохидией *Anadonta spp.* – 10 % с ИИ 2 экз., *Ph. ovata* – 10 % с ИИ 1 экз. Инвазированность густеры анизакидной *A. schupakovi* составила (ЭИ 80 %, ИИ от 1 до 4 экз.).

В общей сложности у обыкновенного судака заражённость составила 96 % с ИИ от 1 до 212 экз., в том числе *D. spathaceum* (ЭИ 4 %, ИИ от 1 до 4), *D. mergi* (ЭИ 8 %, ИИ от 2 до 18) и *T. clavata* (ЭИ 2 %, ИИ 2 экз.), *Synergasilus major* (ЭИ 4 %, ИИ от 4 до 7), *Ergasilus siboldi* (ЭИ 50 %, ИИ от 2 до 17). Инвазированность обыкновенного судака *A. schupakovi* составила 40 % с ИИ от 7 до 176 экз., *C. micropapillatum* – 44 % с ИИ от 1 до 97 экз. и *Nematoda larva* – 4 % с ИИ от 2 до 4 экз.

По результатам исследований у морского судака заражённость всеми видами паразитов составила 22 % с ИИ от 2 до 17 экз. Инвазированность *G. lucioperca* (ЭИ 4 %, ИИ от 4 до 6), *T. clavata* (ЭИ 4 %, ИИ от 2 до 16) и *A. schupakovi* (ЭИ 18 %, ИИ от 2 до 17 экз.).

В результате исследований из 11 исследованных окуней заражено было 8 (72,72 %) с ИИ от 1 до 132 экз., в том числе *G. lucioperca* – 9,09 % с ИИ 1 экз., *Unio sp.* – 18,18 % с ИИ от 2 до 14 экз., *D. helveticum* – 9,09 % с ИИ 2 экз., *A. schupakovi* – 18,18 % с ИИ от 2 до 27 экз., *C. micropapillatum* – 36,36 % с ИИ от 7 до 132 экз. Моноинвазия отмечена у 6 рыб, полиинвазия – у 2 окуней.

В результате исследований заражённость берша анизакидной нематодой *A. schupakovi* составила 41,67 % с ИИ от 1 до 7 экз. ЭИ *C. micropapillatum* составила 4,17 % с ИИ 2 экз., *Nematoda larva* (ЭИ 6,25 %, ИИ 1–3 экз.). Инвазированность всеми видами глазных трематод составила 8,33 % с интенсивностью инвазии от 4 до 264, из них: *D. spathaceum* (ЭИ 2,08 %, ИИ 6), *D. chromataphorum*, (ЭИ 6,25 %, ИИ 14–264), *D. helveticum* (ЭИ 6,25 %, ИИ 2–16) и *T. clavata* (ЭИ 2,08 %, ИИ 4–8), моногенезами *G. luciopercae* ЭИ 2,08 % с интенсивностью инвазии 2 экз. Заражённость глохидиями составила *Unio sp.* (ЭИ 2,08 %, ИИ 16) и *Anadonta sp.* – 2,08 %, ИИ 2.

В результате исследований заражённость сингиля всеми видами паразитов составила 14 %, из них заражено 7 (ЭИ 14 %) с ИИ от 1 до 18 экз., в том числе *D. spathaceum* 2 сингиля (ЭИ 4 %) с ИИ 2–6 экз., *T. clavata* 2 сингиля (ЭИ 4 %) с ИИ 3–5. На жаберном аппарате была отмечена *L. vanbenedenii* с экстенсивностью инвазии 6 % с интенсивностью инвазии от 1 до 3 экз. У двух сингилей в наджаберной области также были обнаруже-

ны от 3 до 18 экз. моллюсков *Bithynia leachi*, которые являются промежуточными хозяевами *Opisthorchis felineus* (возбудителя описторхоза).

В результате проведённых ихтиопаразитологических исследований 15 морских и полупроходных видов рыб в казахстанском секторе Каспийского моря определено до вида 35 паразитических организмов, относящихся к разным таксономическим группам: 7 видов моногенетических сосальщиков, 6 видов дигенетических сосальщиков (трематод), 3 вида ленточных червей (цестод), 9 видов круглых червей (нематод), из них 5 видов анизакидных нематод, 1 вид скребня (акантоцефал), 2 вида паразитических веслоногих ракообразных (капепод) и 2 вида глохидий.

Моногенетические сосальщики обнаружены у 9 видов рыб и у всех видов рыб определены разные виды моногеней, так как они являются специфичными для отдельных таксонов (семейства, рода, вида и подвида). Так, например, у большеглазого пузанка – *Mazocraes alosae*, у леща – *Diplozoon paradoxum*, у воблы – *Gyrodactylus vimbi*, у морского судака, окуня и у берша – *Gyrodactylus luciopercae* и у сингиля – *Ligophorus vanbenedenii*. У остальных рыб по 2 вида моногенетических сосальщика: у серебряного карася – *Dactylogyrus wunderi*, *D. anchoratus* и у жереха – *Diplozoon paradoxum*, *Dactylogyrus sp.*

Все идентифицированные нами 6 видов трематод являются глазными трематодами из семейства *Diplostomidae*. Жерех был инвазирован 1 видом глазных трематод (*D. mergi*), сазан – 4 видами (*D. spathaceum*, *D. mergi*, *D. helveticum*, *Tylodelphys clavata*), лещ – 2 видами (*D. helveticum*, *D. spathaceum*), карась – 3 видами (*D. spathaceum*, *D. helveticum*, *Tylodelphys clavata*), вобла – 4 видами (*D. spathaceum*, *D. helveticum*, *D. mergi*, *Tylodelphys clavata*), синец – 4 видами (*D. spathaceum*, *D. helveticum*, *D. mergi*, *Tylodelphys clavata*), чехонь – 3 видами (*Diplostomum spathaceum*, *D. helveticum*, *Tylodelphys clavata*), густера – 4 видами (*D. spathaceum*, *D. helveticum*, *D. mergi*, *Tylodelphys clavata*), обыкновенный судак – 3 видами (*D. spathaceum*, *D. mergi*, *Tylodelphys clavata*). У морского судака установлен 1 вид глазных трематод (*Tylodelphys clavata*), у окуня – 1 вид (*D. helveticum*), у берша – 4 вида полиспецифичных глазных трематод (*D. spathaceum*, *D. chromataphorum*, *D. helveticum* и *Tylodelphys clavata*) и сингиля – 2 вида (*D. spathaceum*, *Tylodelphys clavata*).

Определены 9 видов круглых червей, из них 5 видов анизакидных нематод из семейства *Anisakidae*. *Anisakis schupakovi* обнаружена у жереха, синца, густеры, обыкновенного и морского судаков, окуня, берша. Высокий процент заражённости установлен у жереха. *Porrocaecum reticulatum* обнаружили у большеглазого пузанка и жереха. Личинки нематод рода *Contracaecum* – у серебряного карася, жереха, чехони, обыкновенного судака, окуня, *Raphidascaris acus* – у чехони. У синца, обыкновенного судака и берша были найдены личинки с несформированными внутренними органами и неразвитыми идентификационными признаками (*Nematode larva*). *Philometra abdominalis* обнаружена у сазана, восточного леща

и северокаспийской воблы. *Philometra ovata* установлена у серебряного карася, густеры и чехони. *Tominx tuberculata* обнаружена только у чехони.

Два вида паразитических веслоногих (*Copepoda*) рачка, относящиеся к семейству *Ergasilidae*, были представлены следующими видами: *Synergasilus major* и *Ergasilus siboldi*, которые преобладали (до 80 %) у обыкновенного судака.

В заключение можно утверждать, что в казахстанском секторе Каспийского моря функционирует очаг эндемичного азизакиоза рыб, который паразитирует у мирных рыб в меньшей, а у хищных рыб – в большей степени. Некогда являвшимся характерным паразитом для осетровых рыб *T. tuberculata*, интенсивно адаптируется в организме у чехони, тем самым замещая хозяев, у которых численность каждым годом снижается. Также у сингиля на жабрах обнаружены застрявшие моллюски *Bithynia leachi*, которые являются промежуточными хозяевами *Opisthorchis felineus* (возбудителя описторхоза). Однако в ходе ихтиопаразитологических исследований эти дигенетические сосальщики нами у рыб не установлены.

Список литературы

1. Ройтман В. А. Трансграничное проникновение возбудителей опасных паразитов рыб в Российскую Федерацию / В. А. Ройтман // Проблемы охраны здоровья рыб в аквакультуре : сб. тез. докл. науч.-практич. конф., 21–22 ноября 2000 г. – Москва, 2000. – С. 30–31.
2. Скрябин К. И. Метод полных гельминтологических вскрытий позвоночных, включая человека / К. И. Скрябин. – Москва, 1928. – С. 17.
3. Догель В. А. Проблема исследования паразитофауны рыб (Методика и проблематика ихтиопаразитологических исследований) / В. А. Догель // Труды Ленинградского общества естествоиспытателей. – 1933. – Т. 62, № 3. – С. 247–268.
4. Быховская-Павловская И. Е. Методы паразитологических исследований / И. Е. Быховская-Павловская. – Ленинград : Наука, 1985. – 120 с.
5. Берг Л. С. Рыбы пресных вод и сопредельных стран / Л. С. Берг. – Москва – Ленинград : АН СССР, 1949. – Т. 1. – С. 364.
6. Казанчеев Е. Н. Рыбы Каспийского моря / Е. Н. Казанчеев. – Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 16 с.
7. Атлас пресноводных рыб России / под ред. Ю. С. Решетникова. – Москва : Наука, 2002. – Т. 1. – 230 с.
8. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб / И. Ф. Правдин. – Москва : Пищевая промышленность, 1966. – 376 с.
9. Fulton T. Rate of growth of sea fishes / T. Fulton // Sc. Sci. Invest. Rept. – 1902. – 20 p.
10. Clark F. The Weight Length Relationship of the California Sardine (*Sardinia caerulea*) et San. Pedro / F. Clark // Fish Bulletin. – 1928. – № 12.

References

- 1.1. Roytman V. A. Transboundary penetration of causative agents of dangerous parasites of fish to the Russian Federation. *Problemy okhrany zdorovya ryb v akvakulture = Problems of fish health protection in aquaculture*. Moscow, 2000:30–31.
2. Scryabin K. I. *Metod polnykh gelmintologicheskikh vskrytiy pozvonochnykh, vklyuchaya cheloveka = Method of full gelminthological openings of vertebrates, including human*. Moscow, 1928:17.

3. Dogel V. A. The problem of research of parasitophane fish (technique and issues of ichthyoparasitological studies). *Trudy Leningradskogo obshchestva yestestvoispytateley = Proceedings of the Leningrad Society of Natural Resistors*. 1933; vol. 62, no. 3:247–268.

4. Bykhovskaya-Pavlovskaya I. E. *Metody parazitologicheskikh issledovaniy = Methods of parasitological studies*. Leningrad: Nauka, 1985: 120 p.

5. Berg L. S. *Ryby presnykh vod i sopredelnykh stran = Fish of freshwater and adjacent countries*. Moscow – Leningrad: Academy of Sciences of the USSR, 1949; vol. 1:364.

6. Kazanchev E. N. *Ryby Kaspiyskogo morya = Fishes of the Caspian Sea*. Moscow: Legkaya i pishchevaya promyshlennost, 1981: 16 p.

7. *Atlas presnovodnyh ryb Rossii = Atlas of freshwater fish of Russia*. Ed. by Yu. S. Reshetnikov. Moscow: Nauka, 2002; vol. 1: 230 p.

8. Pravdin I. F. *Rukovodstvo po izucheniyu ryb = Guide to the study of fish*. Moscow: Pishchevaya promyshlennost, 1966: 376 p.

9. Fulton T. Rate of growth of sea fishes. *Sc. Sci. Invest. Rept.* 1902: 20 p.

10. Clark F. The Weight Length Relationship of the California Sardine (*Sardinops caerulea*) et San. Pedro. *Fish Bulletin*. 1928; no. 12.

Информация об авторах

Барбол Б. И. – научный сотрудник;

Попов Н. Н. – главный специалист.

Information about the authors

Barbol B. I. – Researcher;

Popov N. N. – Chief Specialist.

Вклад авторов

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors

The authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 10.02.2022; одобрена после рецензирования 14.02.2022; принята к публикации 18.01.2022.

The article was submitted 10.02.2022; approved after reviewing 14.02.2022; accepted for publication 18.02.2022.