

Екатерина Анатольевна Витомскова<sup>1✉</sup>, Елена Валерьевна Гинтер<sup>2</sup>,  
Андрей Александрович Лебедев<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Магаданский НИИ сельского хозяйства – филиал ФИЦ Всероссийского института генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова, Магадан, Россия

<sup>3</sup>Министерство сельского хозяйства Магаданской области, Магадан, Россия

<sup>1</sup>ekaterinaseymchan@mail.ru

<sup>2</sup>litvinuga@mail.ru

<sup>3</sup>lebedev@49gov.ru

## ГЕЛЬМИНТЫ ПРОМЫСЛОВЫХ РЫБ ОХОТСКОГО МОРЯ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА И КАЧЕСТВО РЫБНОЙ ПОДУКЦИИ

Цель исследования – определение эпидемиологической значимости промысловых рыб Северного Приохотья в границах Магаданской области. Задачи: изучить видовой состав возбудителей гельминтозооантропонозов и гельминтов, влияющих на качество рыбной продукции; степень инвазирования рыб (экстенсивность инвазии – ЭИ, интенсивность инвазии – ИИ) и динамики развития для составления мониторинга и разработки плана ветеринарно-санитарной экспертизы учреждений ветеринарной службы. За период с 1989 по 2022 г. методом неполного гельминтологического вскрытия исследовано 6654 особей 11 видов промысловых рыб: горбуша (*Oncorhynchus gorbuscha*), кета (*Oncorhynchus keta*), кижуч (*Oncorhynchus kisutch*), сельдь (*Clupea pallasii*), корюшка зубатая (*Osmerus mordax dentex*), корюшка малоротая (*Hypomesus olidus*), палтус белокорый (*Hippoglossus hippoglossus stenolepis*), палтус синекорый (*Reinhardtius hippoglossoides matsuurae*), навага (*Eleginus gracilis*), камбала колючая (*Acanthopsetta nadeshnyi*), минтай (*Theragra chalcogramma*). Выявлено 6 видов гельминтов, имеющих эпидемиологическую значимость: *Anisakis simplex*, *Pseudoterranova decipiens*, *Diphyllobothrium luxi*, *Diphyllobothrium dendriticum*, *Diphyllobothrium sobolevi*, *Corynosoma strumosum* и 2 вида гельминтов, не опасных для здоровья человека: *Pyramicoscephalus phocarum*, *Nybelinia surminicola*. Зараженность *Anisakis simplex* и *Pseudoterranova decipiens* за все годы промысла достигает высоких значений: у кеты 100,0 %, кижуча 98,9, горбуши 71,3, сельди тихоокеанской 91,2, палтуса белокорого 67,4 %. Навага заражена *Pyramicoscephalus phocarum*: ЭИ – 55,2 %, ИИ в среднем 6,6 с локализацией в полости тела и на внутренних органах без капсул. Корюшка зубатая инвазирована *Diphyllobothrium sobolevi* на 61,8 %, ИИ в среднем 4,5; локализация в полости тела и на внутренних органах в инкапсулированном состоянии. Наибольшая эпидемиологическая значимость отмечается у кеты, горбуши, кижуча, камбалы колючей, корюшки зубатой и корюшки малоротой, так как гельминты зооантропонозов: *Anisakis simplex*, *Pseudoterranova decipiens*, *Diphyllobothrium luxi*, *Diphyllobothrium dendriticum* располагались в толще мышц исследуемых видов рыб.

**Ключевые слова:** промысловые рыбы, Северное Приохотье, *Anisakis simplex*, *Pseudoterranova decipiens*, *Diphyllobothrium sobolevi*, *Pyramicoscephalus phocarum*, *Corynosoma strumosum*

**Для цитирования:** Витомскова Е.А., Гинтер Е.В., Лебедев А.А. Гельминты промысловых рыб Охотского моря, влияющие на здоровье человека и качество рыбной подукции // Вестник КрасГАУ. 2024. № 4. С. 69–77. DOI: 10.36718/1819-4036-2024-4-69-77.

Ekaterina Anatolyevna Vitomszkova<sup>1✉</sup>, Elena Valerievna Ginter<sup>2</sup>, Andrey Alexandrovich Lebedev<sup>3</sup><sup>1,2</sup>Magadan Research Institute of Agriculture is a branch of the FRC of the All-Russian Institute of Plant Genetic Resources named after N.I. Vavilov, Magadan, Russia<sup>3</sup>Ministry of Agriculture of the Magadan Region, Magadan, Russia<sup>1</sup>ekaterinaseymchan@mail.ru<sup>2</sup>litvinuga@mail.ru<sup>3</sup>lebedev@49gov.ru

## THE SEA OF OKHOTSK COMMERCIAL FISH HELMINTHS AFFECTING HUMAN HEALTH AND THE QUALITY OF FISH PRODUCTS

The purpose of the study is to determine the epidemiological significance of commercial fish in the Northern Priokhotye within the boundaries of the Magadan Region. Objectives: to study the species composition of pathogens of helminth-zoanthroposes and helminths that affect the quality of fish products; the degree of invasion of fish (extensiveness of invasion – EI, intensity of invasion – AI) and development dynamics for monitoring and developing a plan for veterinary and sanitary examination of veterinary service institutions. During the period from 1989 to 2022, 6654 individuals of 11 species of commercial fish were studied using the method of incomplete helminthological dissection: pink salmon (*Oncorhynchus gorbusha*), chum salmon (*Oncorhynchus keta*), coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*), herring (*Clupea pallasii*), catfish smelt (*Osmerus mordax dentex*), smallmouth smelt (*Hypomesus olidus*), halibut (*Hippoglossus hippoglossus stenolepis*), blue halibut (*Reinhardtius hippoglossoides matsuurae*), navaga (*Eleginus gracilis*), spiny flounder (*Acanthopsetta nadeshnyi*), pollock (*Theragra chalcogramma*). 6 types of helminths of epidemiological significance were identified: *Anisakis simplex*, *Pseudoterranova decipiens*, *Diphyllobothrium luxi*, *Diphyllobothrium dendriticum*, *Diphyllobothrium sobolevi*, *Corynosoma strumosum* and 2 types of helminths not dangerous to human health: *Pyramicocephalus phocarum*, *Nybelinia surminicola*. The infestation of *Anisakis simplex* and *Pseudoterranova decipiens* for all years of fishing reaches high values: for chum salmon 100.0 %, coho salmon 98.9 %, pink salmon 71.3 %, Pacific herring 91.2 %, halibut 67.4 %. Navaga is infected with *Pyramicocephalus phocarum*: EI – 55.2 %, AI on average 6.6 with localization in the body cavity and on internal organs without capsules. Catfish smelt is infested with *Diphyllobothrium sobolevi* by 61.8 %, AI on average 4.5; localization in the body cavity and on internal organs in an encapsulated state. The greatest epidemiological significance is observed in chum salmon, pink salmon, coho salmon, spiny flounder, catfish smelt and smallmouth smelt, since the helminths of zoanthroposes: *Anisakis simplex*, *Pseudoterranova decipiens*, *Diphyllobothrium luxi*, *Diphyllobothrium dendriticum* were located in the thickness of the muscles of the studied fish species.

**Keywords:** commercial fish, Northern Priokhotye, *Anisakis simplex*, *Pseudoterranova decipiens*, *Diphyllobothrium sobolevi*, *Pyramicocephalus phocarum*, *Corynosoma strumosum*

**For citation:** Vitomszkova E.A., Ginter E.V., Lebedev A.A. The sea of Okhotsk commercial fish helminths affecting human health and the quality of fish products // Bulliten KrasSAU. 2024;(4): 69–77 (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2024-4-69-77.

**Введение.** Рыбный промысел занимает одно из главных мест в экономике Дальневосточного региона России, в т. ч. северной его части в границах бассейна Охотского моря. В период импортозамещения из утвержденной Доктрины продовольственной безопасности нашей страны известно, что одной из главных задач рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации является обеспечение населения качественной и доступной отечественной рыбной продукцией.

Рыба издавна является важным источником удовлетворения потребностей населения в бел-

ковой пище и других элементах водного происхождения, отсутствующих в продуктах животноводства, а в условиях Магаданской области и доступным продуктом питания.

Рыбохозяйственные водоемы региона изобилуют разнообразием ценных пород рыб, такими как кета, горбуша, кижуч, сельдь, корюшка, палтус, камбала, навага, минтай и другие. Рыбоперерабатывающие предприятия в полной мере обеспечивают не только население региона разнообразными и качественными продуктами питания, но и районы нашей страны и зарубежье.

Потребление рыбы должно отвечать определенным критериям безопасности. Это в полной мере относится к Магаданской области, где возникла необходимость выполнения ихтиопатологического контроля морских рыб. Без глубокого изучения проблемы в области болезней рыб не представляется возможным предотвратить возникновение того или иного заболевания или бороться с ним. Определенный видовой состав морских рыб подвержен воздействию гельминтов, определяющих эпидемиологическую значимость. Также существуют паразиты, не представляющие опасность для здоровья человека, но вызывающие брезгливость при употреблении рыбы и рыбной продукции и портящие ее товарный вид. В любом случае проявление болезней рыб любой этиологии влияет на снижение экономических показателей деятельности в рыбной отрасли. Вышесказанное определяет актуальность и практическую значимость исследований. В структуре гельминтозных болезней рыб большая доля приходится на возбудителей дифиллоботриоза и анизакидоза, которые имеют широкое распространение среди промысловых рыб Мирового океана в целом и Северного Приохотья в частности и важное эпидемиологическое и эпизоотологическое значение [1–3].

Своевременный паразитологический контроль, правильное определение выявленных у рыб патогенов и вызванных ими поражений позволяют не только избежать необоснованных опасений по поводу качества рыбы, но и обратить внимание на такую зараженность, которая может стать причиной браковки рыбного сырья или приготовленной из него продукции. Поэтому вопрос обеспечения качества и безопасности для здоровья человека рыбной продукции по показателям паразитарной чистоты имеет определенную новизну и несомненную актуальность. Определение влияния болезней рыб на здоровье населения, риска воздействия и управление риском в аспекте его минимизации носит практический характер, имеет экономическую и социальную значимость.

Долгосрочный эпизоотологический мониторинг водоемов Северо-Востока России выступает основным фактором поддержания экономической стабильности рыбодобывающей отрасли и позволяет прогнозировать ситуацию на перспективу. Ведущее место в борьбе с распространением гельминтозов рыб, опасных для человека, занимают профилактические санитарно-

гигиенические и ветеринарно-санитарные мероприятия.

Изучением видовой принадлежности возбудителей гельминтозоантропонозов, передающихся через промысловую рыбу в Северном Приохотье, а именно анизакида и дифиллоботриида, занимался А.М. Сердюков [4, 5]. В зарубежной литературе упоминаются случаи возникновения анизакидоза у человека. При желудочной локализации личинок анизакид (наиболее частая форма заболевания) возникают сильная боль в эпигастрии, тошнота, рвота [6].

Широкое распространение и высокая степень инвазии акантеллами акантоцефал *Corynosoma strumosum* отмечены у большинства видов промысловых рыб Магаданского региона [7, 8].

**Цель исследования** – определение эпидемиологической значимости промысловых рыб Северного Приохотья в границах Магаданской области.

**Задачи:** изучить видовой состав возбудителей гельминтозоантропонозов и гельминтов, влияющих на качество рыбной продукции; степень инвазирования рыб (экстенсивность инвазии – ЭИ, интенсивность инвазии – ИИ) и динамики развития для составления мониторинга и разработки плана ветеринарно-санитарной экспертизы ветеринарных учреждений.

**Материалы и методы.** Материал собран с 1989 по 2022 г. во время экспедиционных выездов в Ольский и Северо-Эвенский районы Магаданской области. Методом неполного гельминтологического вскрытия [9] исследовано 6 654 особей 11 видов рыб: горбуша, кета, кижуч, сельдь, корюшка зубатая, корюшка малоротая, палтус белокорый, палтус синекорый, навага, камбала колючая, минтай. У рыб тщательно осматривали кожные покровы, брюшную полость, жабры, внутренние органы. После визуального осмотра поверхности внутренних органов они подвергались пластованию с последующей компрессией и просмотром на свет невооруженным глазом и с помощью оптических средств. Мышцы подвергались исследованию методом параллельных разрезов.

Изучение личинок гельминтов проводилось как в живом, так и в фиксированном состоянии на тотальных препаратах. Гельминты группировали соответственно систематической принадлежности. Плероцеркоиды цестод окрашивались квасцовым кармином, личинки нематод

просветляли в молочной кислоте, акантеллы скребней – в глицерине.

Жизнеспособность гельминтов определяли механическим и физиологическим тестом; поставлено 154 опыта. Статистическая обработка результатов проведена на основе общепринятых методик с использованием табличного редактора MS Excel [10,11].

**Результаты и их обсуждение.** В результате гельминтологических исследований установлено, что у всех исследуемых видов рыб: кета, горбуша, кижуч проходные, сельдь тихоокеанская, корюшка зубатая и малоротая, палтус синекорый и белокорый, камбала колючая, навага, минтай – зарегистрировано 8 видов возбудителей инвазий *Anisakis simplex*, *Pseudoterranova decipiens*, *Diphyllobothrium luxi*, *Diphyllobothrium dendriticum*, *Diphyllobothrium sobolevi*, *Pyramicocephalus phocarum*, *Nybelinia surminicola*, *Corynosoma strumosum*, в том числе возбудители зооантропонозных гельминтозов, из которых наиболее широко распространены гельминты семейства *Anisakidae* и *Diphyllobothriidae* (табл.).

Зараженность исследуемых видов рыб личинками *Anisakis simplex* и *Pseudoterranova decipiens* за все годы промысла достигает высоких значений. Наиболее высокие показатели отмечаются у кеты – 100,0 % (при интенсивности инвазии – 11,5); кижуча – 98,9 (12,6); сельди тихоокеанской 91,2 (3,8); горбуши – 71,3 (4,7); палтуса белокорого – 67,4 (3,3); у наваги, камбалы и минтая – примерно на одном уровне 42,7 (7,4) и 46,6 % (3,0) (табл.).

Значительные колебания показателей зараженности промысловых рыб отмечаются не только на межвидовом, но и на внутривидовом уровне. Так, экстенсивность инвазии сельди во все годы промысла была примерно одинаковой и колебалась в пределах от 80,0 до 100,0 %. Зараженность наваги личинками анизакид в среднем составила 42,7 %, при отклонении этого показателя от 9,3 (1996 г.) до 77,0 % (1991 г.). Показатели интенсивности инвазии (ИИ) также разнятся на внутривидовом уровне: разница между средними показателями ИИ горбуши, выловленной в реке Ола в 1992 г. ( $5,7 \pm 0,73$ ), достоверно выше ( $P < 0,001$ ) среднего значения (ИИ = 1,2) горбуши в 1989 г.; кеты, выловленной на Ольском лимане в 1995 г. (ИИ =  $38,7 \pm 4,91$ ), достоверно выше ( $P < 0,001$ ) среднего значения (ИИ = 1,0) кеты в 1994 г.; кижуча (р. Тауй) в 1998 г. (ИИ= $8,5 \pm 1,16$ )

достоверно ниже ( $P < 0,001$ ) среднего значения (ИИ =  $28,3 \pm 4,89$ ) кеты в 1995 г.

За анализируемый период у 55,2 % исследованных особей наваги обнаружены *P. phocarum* ИИ = 1–25 (6,6) с локализацией в полости тела и на внутренних органах без капсул. Плероцеркоиды дифиллоботриид *D. sobolevi* располагались в полости тела рыбы и на внутренних органах исключительно в инкапсулированном состоянии. Ни у одной из вскрытых корюшек мы не обнаружили плероцеркоидов лентеца *D. sobolevi* в мышцах тела.

Зарегистрированы особи с сочетанной инвазией: навага *A. simplex*, *P. phocarum*, *C. strumosum*; камбала *A. simplex* (*P. decipiens*), *C. strumosum*; корюшка зубатая и корюшка малоротая *A. simplex* (*P. decipiens*), *D. sobolevi*, *C. strumosum*. И только у сельди тихоокеанской обнаружен один вид гельминтов – *A. simplex*. Интенсивность зараженности сочетанной инвазией у корюшки обоих видов в 2022 г. составляла от 2 до 3 личинок, что в сравнении с 1999 г. больше в 3 раза.

У камбалы зараженность сочетанной инвазией *A. simplex* (*P. decipiens*) варьировала от 52,9 до 86,7 %; и лишь в 1997 г. показатель опустился до минимального значения – 9,6 %. У корюшки аналогичная микстинвазия составила 24,0–51,4 % (1990, 1996 гг.), и лишь в 2021 г. ее максимальное значение обозначилось 72,0 %.

Из гельминтов, портящих товарный вид рыбы, необходимо отметить личинки цестоды *N. surminicola*, которые располагаются в полости тела и в мускулатуре рыб кеты и горбуши.

Вопрос распределения личинок анизакид в теле рыбы имеет важное эпидемиологическое значение. Так, у сельди тихоокеанской и наваги личинки располагаются исключительно в полости тела и на внутренних органах. На рисунке 1 отчетливо видно, что личинки *Anisakis simplex* располагаются в полости тела сельди тихоокеанской *C. pallasii* в значительном количестве в тонкостенных капсулах.

У камбалы личинки *Anisakis simplex* обнаружены на внутренних органах (печени, молоках, икре, пилорических придатках, селезенке, брыжейке кишечника) в тонкостенных капсулах, а в полости тела и в брюшных мышцах – в свободном состоянии без капсул. Разница между средними показателями интенсивности заражения камбалы в 2022 г. была достоверно ( $P < 0,01$ ) ниже ( $3,9 \pm 0,53$ ), чем в 1995 г.

Показатели зараженности морских рыб возбудителями гельминтозооантропонозов и гельминтами, портящими товарный вид рыбы

Возбудитель	Кета ( <i>Oncorhynchus keta</i> )		Горбуша ( <i>Oncorhynchus gorbuscha</i> )		Кижуч ( <i>Oncorhynchus kisutch</i> )		Сельдь ( <i>Clupea harengus pallasii</i> )		Корюшка ( <i>Hypomesus olidus</i> )	
	Кол-во экз.	ЭИ / ИИ	Кол-во экз.	ЭИ / ИИ	Кол-во экз.	ЭИ / ИИ	Кол-во экз.	ЭИ / ИИ	Кол-во экз.	ЭИ / ИИ
<i>Anisakis simplex</i>	862	$\frac{100,0}{11,5}$	1028	$\frac{71,3}{4,7}$	320	$\frac{98,9}{12,6}$	1745	$\frac{91,2}{3,8}$	273	$\frac{29,0}{1,9}$
<i>Pseudoterranova decipiens</i>	862	$\frac{71,8}{1,1}$	1028	$\frac{12,4}{1,0}$	320	$\frac{42,9}{3,6}$			273	$\frac{71,0}{1,2}$
<i>Diphyllobothrium luxi</i>	35	$\frac{2,8}{1,0}$	141	$\frac{10,6}{1,0}$						
<i>Diphyllobothrium dendriticum</i>	25	$\frac{20,0}{1,0}$	46	$\frac{4,3}{1,0}$	320	$\frac{1,7}{1,0}$				
<i>Diphyllobothrium sobolevi</i>									273	$\frac{51,2}{4,9}$
<i>Pyramicosephalus phocarum</i>										
<i>Nybelinia surminicola</i>	130	$\frac{20,7}{1,7}$	57	$\frac{12,3}{1,1}$						
<i>Cooperosoma strumosum</i>									273	$\frac{91,5}{54,7}$

Примечание: ЭИ (экстенсивность инвазии) – степень зараженности рыб, %; ИИ (интенсивность инвазии) – количество личинок, зарегистрированных в одной зараженной рыбе.

Окончание табл.

Возбудитель	Корюшка ( <i>Osmerus eperlanus dentex</i> )		Палтус ( <i>Hippoglossus stenolepis</i> )		Палтус ( <i>Reinhardtius hippoglossoides matsuii</i> )		Камбала ( <i>Acanthopsetta nadeshnyi</i> )		Навага ( <i>Eleginus gracilis</i> )		Минтай ( <i>Theragra chalcogramma</i> )	
	Кол-во экз.	ЭИ / ИИ	Кол-во экз.	ЭИ / ИИ	Кол-во экз.	ЭИ / ИИ	Кол-во экз.	ЭИ / ИИ	Кол-во экз.	ЭИ / ИИ	Кол-во экз.	ЭИ / ИИ
<i>Anisakis simplex</i>	288	$\frac{36,9}{0,9}$	96	$\frac{67,4}{3,3}$	63	$\frac{61,8}{2,2}$	663	$\frac{44,8}{3,3}$	447	$\frac{42,7}{7,4}$	316	$\frac{46,6}{3,0}$
<i>Pseudoterranova decipiens</i>	288	$\frac{84,4}{1,4}$	96	$\frac{72,1}{2,2}$	63	$\frac{76,3}{1,3}$	663	$\frac{20,8}{1,8}$			361	$\frac{53,4}{1,4}$
<i>Diphyllobothrium luxi</i>												
<i>Diphyllobothrium dendriticum</i>												
<i>Diphyllobothrium sobolevi</i>	288	$\frac{61,8}{4,5}$										
<i>Pyramicocephalus phocarus</i>									483	$\frac{55,2}{6,6}$	863	$\frac{73,9}{7,7}$
<i>Nybelinia surmicola</i>												
<i>Corynosoma strumosum</i>	288	$\frac{95,8}{49,0}$	96	$\frac{98,9}{74,0}$	63	$\frac{90,4}{79,5}$	663	$\frac{56,2}{33,9}$	483	$\frac{47,4}{44,7}$		



Рис. 1. Личинки *Anisakis simplex* в полости тела сельди тихоокеанской *Clupea pallasii*

За анализируемый период у наваги и минтая обнаружены плероцеркоиды дифиллоботриид *P. phocarium* (см. табл.). Зараженность составила 55,2 и 73,9 %, при ИИ – 6,6 и 7,7 % соответственно. Гельминты локализовались в полости тела рыбы и на внутренних органах без капсул. Мышцы наваги и минтая остались свободными от плероцеркоидов. Ни у одной из вскрытых корюшек мы не обнаружили плероцеркоидов лентеца *D. sobolevi* в мышцах тела (рис. 2).

У 47,4 % наваги обнаружены акантеллы скребня *C. strumosum* при ИИ от 8 до 181 (в среднем 44,7) личинки на одну инвазированную особь. Зараженность корюшки зубатой и корюшки малоротой акантеллами скребня *C. strumosum* за весь период исследований достигает высоких значений – 95,8 и 91,5 % соответственно, при отклонении этого показателя – от 84,0 до 100,0 %.



Рис. 2. Плероцеркоиды *Diphyllobothrium sobolevi* на внутренних органах корюшки малоротой *Hypomesus olidus*

Все акантеллы, обнаруженные в полости тела и на внутренних органах (печени, гонадах,

под слизистой кишечника), у наваги и корюшки зубатой находились только в капсулах.

**Заключение.** В результате гельминтологических исследований у морских промысловых видов рыб (кета, горбуша, кижуч проходные, сельдь тихоокеанская, корюшка зубатая и малоротая, палтус синекорый и белокорый, камбала колючая, навага, минтай) зарегистрировано 5 видов гельминтов, потенциально опасных для человека: *A. simplex*, *P. decipiens*, *P. phocarum*, *D. sobolevi*, *C. strumosum*. Наиболее опасными для здоровья человека оказались кета, горбуша, кижуч, камбала колючая, корюшка зубатая и корюшка малоротая, так как гельминты зооантропонозов располагались в толще мышц исследуемых видов рыб. Имеют место гельминты не опасные, но портящие товарный вид рыбной продукции: *P. phocarum*, *N. Surmilicola*. Все водоемы, где проводился отбор образцов для ихтиопатологического исследования, признаны неблагополучными по гельминтозным инвазиям. Для снижения риска передачи возбудителей гельминтозооантропонозов человеку и животным необходимо выполнять ихтиопаразитологический мониторинг в местах добычи и строго соблюдать правила ветеринарно-санитарной экспертизы рыбы и рыбных продуктов при ее вылове, переработке и реализации.

#### Список источников

1. Морфология возбудителя дифиллоботриоза человека на Дальнем Востоке / А.С. Довгалева [и др.] // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 1991. № 6. С. 42–46.
2. Вялова Г.П. Паразиты горбуши и кеты Сахалина: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Южно-Сахалинск, 1999. 22 с.
3. Витомскова А.Е. Гельминты промысловых рыб северного Приохотья, опасные для человека и животных: автореф. дис. ... канд. ветеринар. наук. М., 2000. С. 7–11.
4. Эпизоотологическое состояние болезней лососевых рыб рода *Oncorhynchus* северной части Охотского моря / А.М. Сердюков [и др.] // Сельское хозяйство Севера на рубеже тысячелетий / под ред. Н.Г. Михайлова [и др.]. Магадан, 2004. С. 242–247.
5. Сердюков А.М. Дифиллоботрииды Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 1979. 120 с.

6. Сердюков А.М. Проблема анизакидоза // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 1993. № 2. С. 50–54.
7. Vitomskova K.A. Helminthos the Producer Cooperative Food-Fish Organization of the Northern Part of Okhotsk Sea Basin, which are dangerous for the human beings and animals. Magadan: NEMARI RAAS, 2003. 132 p.
8. Fish pathology. Ed. by R.J. Roberts. Second Ed. Bailliere Tindal. 1989. P. 289–389.
9. Мусселиус В.А., Ванятинский В.Ф., Вухман А.А. Лабораторный практикум по болезням рыб. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. 296 с.
10. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высш. шк., 1980. 293 с.
11. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. М.: Колос, 1969. 256 с.

#### References

1. Morfologiya vozбудitelya difillobotriozа cheloveka na Dal'nem Vostoke / A.S. Dovgalev [i dr.] // Medicinskaya parazitologiya i parazitarnye bolezni. 1991. № 6. S. 42–46.
2. Vyalova G.P. Parazity gorbushi i kety Sahalina: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. Yuzhno-Sahalinsk, 1999. 22 s.
3. Vitomskova A.E. Gel'minty promyslovyh ryb severnogo Priohot'ya, opasnye dlya cheloveka i zhivotnyh: avtoref. dis. ... kand. veterinar. nauk. M., 2000. S. 7–11.
4. `Epizootologicheskoe sostoyanie boleznej lososevyh ryb roda *Oncorhynchus* severnoj chasti Ohotskogo morya / A.M. Serdyukov [i dr.] // Sel'skoe hozyajstvo Severa na rubezhe tysyacheletij / pod red. N.G. Mihajlova [i dr.]. Magadan, 2004. S. 242–247.
5. Serdyukov A.M. Difillobotriidy Zapadnoj Sibiri. Novosibirsk: Nauka, 1979. 120 s.
6. Serdyukov A.M. Problema anizakidoza // Medicinskaya parazitologiya i parazitarnye bolezni. 1993. № 2. S. 50–54.
7. Vitomskova K.A. Helminthos the Producer Cooperative Food-Fish Organization of the Northern Part of Okhotsk Sea Basin, which are dangerous for the human beings and animals. Magadan: NEMARI RAAS, 2003. 132 p.
8. Fish pathology. Ed. by R.J. Roberts. Second Ed. Bailliere Tindal. 1989. P. 289–389.

9. *Musselius V.A., Vanyatinskij V.F., Vihman A.A.* Laboratornyj praktikum po boleznyam ryb. M.: Legkaya i pischevaya promyshlennost', 1983. 296 s.
10. *Lakin G.F.* Biometriya. M.: Vyssh. shk., 1980. 293 s.
11. *Plohinskij N.A.* Rukovodstvo po biometrii dlya zootehnikov. M.: Kolos, 1969. 256 s.

Статья принята к публикации 13.11.2023 / The article accepted for publication 13.11.2023.

Информация об авторах:

**Екатерина Анатольевна Витомскова**<sup>1</sup>, старший научный сотрудник отдела фундаментальных приоритетных исследований и разработок, кандидат ветеринарных наук

**Елена Валерьевна Гинтер**<sup>2</sup>, старший научный сотрудник отдела фундаментальных приоритетных исследований и разработок

**Андрей Александрович Лебедев**<sup>3</sup>, руководитель управления ветеринарии и племенного животноводства

Information about the authors:

**Ekaterina Anatolyevna Vitomszkova**<sup>1</sup>, Senior Researcher at the Department of Fundamental Priority Research and Development, Candidate of Veterinary Sciences

**Elena Valerievna Ginter**<sup>2</sup>, Senior Researcher, Department of Fundamental Priority Research and Development

**Andrey Alexandrovich Lebedev**<sup>3</sup>, Head of the Department of Veterinary Medicine and Livestock Breeding

