

Д.Г. Маралбаева¹, К.К. Ахметов¹, Р.М. Уалиева¹, М.К. Инсебаева¹

Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова,
Казахстан, г. Павлодар, e-mail: ualieva_rimma@mail.ru

ФАУНА И ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЗАРАЖЕННОСТИ ДИКИХ ПТИЦ ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ ТРЕМАТОДАМИ ДВУХ СЕМЕЙСТВ

Аннотация. Изучение путей трансмиссии паразитов различных животных в свете происходящих экосистемных трансформаций, обусловленных природными факторами (изменение климата) и влиянием человека, является актуальной проблемой. В связи с вышесказанным становится злободневным изучение особенностей существования паразитов и паразитарных систем в изменяющихся условиях среды. Настоящая статья посвящена анализу многолетних данных по двум таксонам представителей класса Trematoda типа Plathelminthes на территории Павлодарской области Казахстана.

Целью исследования является паразитологический анализ данных по трематодам семейств Prosthogonimidae и Echinostomatidae, установление особенностей очагов распространения гельминтов.

Впервые у вышеуказанных семейств проанализированы показатели экстенсивности инвазии птиц обследованных видов, показатели индекса обилия, определены особенности вышеназванных показателей от таксономического места птиц-хозяев на территории исследуемого региона.

Изучение фауны и распространенности представителей семейств Prosthogonimidae и Echinostomatidae класса Trematoda типа Plathelminthes у диких птиц позволяет судить о том, что в Павлодарской области существуют достаточно обширные очаги простогонимоза птиц, который в последние годы претерпевает изменения. Эхиностомоз диких птиц распространен у водоплавающих. Дикие птицы обеспечивают поддержание и очагов трематодозов.

Ключевые слова: гельминты, трематоды, дикие птицы, фауна, паразитологический анализ.

¹D.G. Maralbayeva, ¹K.K. Akhmetov, ¹R.M. Ualieva, ¹M.K. Insebaeva

S. Toraigyrov Pavlodar state university,
Kazakhstan, Pavlodar, e-mail: ualieva_rimma@mail.ru

Fauna and parasitological analysis of infection of wild birds of Pavlodar region with trematodes of two families

Abstract. The study of the ways of transmission of parasites of various animals in the light of the ongoing ecosystem transformations caused by natural factors (climate change) and human influence is an urgent problem. In connection with the above, it becomes topical to study the features of the existence of parasites and parasitic systems in changing environmental conditions. This article is devoted to the analysis of long-term data on two taxa of representatives of the class Trematoda of the type Plathelminthes on the territory of Pavlodar region of Kazakhstan.

The aim of the research is parasitological analysis of data on trematodes of families Prosthogonimidae and Echinostomatidae, identification of features of centers of distribution of helminths.

In the above families the indicators of the invasion intensity of birds of the examined species, the abundance index indicators were analyzed for the first time, the features of the above mentioned indicators from the taxonomic location of the host birds in the studied region were determined.

Studying of fauna and prevalence of representatives of families Prosthogonimidae and Echinostomatidae of class Trematoda of type Plathelminthes at wild birds allows to judge that in the Pavlodar region there are rather extensive foci of prostogonimosis of birds which in recent years undergoes changes. Echinostomes of wild birds is widespread among waterfowl hunting commercial species of the region. Wild birds provide maintenance of foci of trematodoses.

Key words: helminths, trematodes, wild birds, fauna, parasitological analysis.

¹Д.Г. Маралбаева, ¹Қ.Қ. Ахметов, ¹Р.М. Уалиева, ¹М.К. Инсебаева

С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті,
Қазақстан, Павлодар қ., e-mail: ualieva_rimma@mail.ru

Павлодар обылысының жабайы құстарының трематодтарының екі тұқымдасқа жататын құрттармен зақымдануының паразитологиялық жіктеуі және фаунасы

Аңдатпа. Табиғи факторлармен (климаттың өзгеруі) және адамның әсерімен байланысты болып жатқан экосистемдік трансформациялар аясында әртүрлі жануарлардың паразиттерінің трансмиссия жолдарын зерттеу өзекті проблема болып табылады. Жоғарыда айтылғандарға байланысты паразиттер мен паразитарлық жүйелердің ортаның өзгеретін жағдайларында өмір сүру ерекшеліктерін зерттеу көкейтесті болып табылады. Бұл мақала Қазақстанның Павлодар облысы аумағындағы Plathelminthes типті Trematoda класы өкілдерінің екі таксоны бойынша көпжылдық мөлiметтерді талдауға арналған. Зерттеудің мақсаты Prosthogonimidae және Echinostomatidae тұқымдастарының трематодтары бойынша деректердің паразитологиялық талдауы және гельминттердің таралу ошақтарының ерекшеліктерін анықтау болып табылады. Жоғарыда аталған тұқымдастарда алғаш рет тексерілген түрлердегі құстардың инвазиясының экстенсивтілік көрсеткіштері, молшылық индексінің көрсеткіштері анықталды, зерттелетін аймақтың аумағындағы ие-құстардың таксономиялық орнынан жоғарыда аталған көрсеткіштердің ерекшеліктері анықталды. Жабайы құстардың Plathelminthes типті Trematoda класы өкілдерінің Prosthogonimidae және Echinostomatidae тұқымдастарының фаунасы мен таралуын зерттеу Павлодар облысында құстар простогонимозының айтарлықтай кең ошақтарының соңғы жылдары өзгеріске ұшырайтын жай-күйінің бар екенін айтуға мүмкіндік береді. Жабайы құстардың эхиностомозы өңірдің суда жүзетін аңшылық кәсіпшілік түрлерінде таралған. Жабайы құстар трематодоздар ошақтарын қолдауды қамтамасыз етеді.

Түйін сөздер: гельминттер, трематодалар, жабайы құстар, фауна, паразитологиялық зерттеу.

Введение

Изучение фауны, биологии и экологии различных таксонов гельминтов является актуальным направлением исследований. В последнее время этому вектору зоологической науки, имеющей медико-ветеринарную значимость незаслуженно мало уделяется внимание со стороны ученых. Тем более, что многие регионы нашей республики в этом отношении не затронуты подобными исследованиями. Различные аспекты гельминтологии в центральных, западных и северных регионах республики изучались спорадически и в основном в 60-80-х годах прошлого века.

Настоящее исследование посвящено изучению фауны и паразитологическому анализу двух семейств трематод, имеющих практическое значение, поскольку, на территории Павлодарской области они достаточно широко распространены у различных хозяев (диких птиц). Представители этих семейств гельминтов паразитируют и у домашних птиц, вызывая различные виды гельминтозов (трематодозов).

Материалы и методы исследования

Фауна трематод семейств Prosthogonimidae (Nicoll, 1924) и Echinostomatidae нами были уста-

новлены при использовании метода полного гельминтологического вскрытия по К. И. Скрябину (1928). Всего за весь период исследований была изучена фауна трематод семейств экземпляров водно-болотных птиц, относящихся к 14 видам 4 отрядов: Podicipediformes – большая поганка, или чомга *Podiceps cristatus* (n=5), малая поганка *P. ruficollis* (n=2); Ciconiiformes – выпь *Botaurus stellaris* (n=1); Gruiformes – лысуха *Fulica atra* (n=20); Anseriformes – кряква *Anas platyrhynchos* (n=26), чирок-свиистунок *A. crecca* (n=1), чирок-трескунок *A. querquedula* (n=16), серая утка *A. strepera* (n=16), шилохвость *A. acuta* (n=10), широконоска *A. clypeata* (n=8), красноголовая чернеть *Aythya ferina* (n=22), хохлатая чернеть *A. fuligula* (n=3), огарь *Tadorna ferruginea* (n=1).

Птицы добывались охотниками в период с 2012 по 2018 гг. в озерах Северо-Востока Республики в пределах Павлодарской области, а именно в Баянаульском, Железинском, Лебяжинском, Аксусском, Павлодарском районах. Добыча птиц осуществлялась ежегодно в период с августа по октябрь. Видовая принадлежность птиц определена доктором биологических наук К. К. Ахметовым. Для определения марит трематод использовали определитель под редакцией К. М. Рыжикова [1].

Статистическая обработка полученных материалов осуществлялась в соответствии с ре-

комендациями Г. Ф. Лакина [2]. По результатам вскрытий хозяев рассчитывалась экстенсивность инвазии (ЭИ), индекс обилия (ИО), интенсивность инвазии (ИИ).

В ходе полевых исследований и диагностики видов собранного материала было определено присутствие в фауне трематод Павлодарской области двух видов семейства *Prosthogonimidae* – это *Prosthogonimus cuneatus* (Rudolphi, 1809) и *Schistogonimus rarus* (Braun, 1901).

По итогам диагностики таксономической принадлежности представителей семейства *Echinostomatidae* были обнаружены виды *Hypoderaeum conoideum* (Bloch, 1782), *Echinostoma revolutum* (Fröelich, 1802) и *Echinoparyphium aconiatum* (Dietz, 1909).

Гельминты вышеназванных семейств трематод, собранные в ходе паразитологического исследования патогенны, так как вызывают достаточно распространенные трематодозы (простогонимозы, эхиностоматидозы) птиц. Многие виды диких и домашних птиц являются окончательными хозяевами трематод вышеназванных семейств [3-6].

Самыми патогенными и наиболее распространенными являются *E. revolutum*, *H. conoideum* и *Echinoparyphium recurvatum* (Linstow, 1873). Возбудители локализуются в кишечнике домашних уток и гусей, диких водоплавающих и болотных птиц, значительно реже у кур, индюков и голубей [7, 8]. Даже невысокие значения интенсивности заражения водоплавающих птиц, особенно молодняка, приводят к их истощению и гибели [3-5].

Результаты паразитологического анализа данных трематод семейства *Prosthogonimidae* (Nicoll, 1924)

Для выявления показателей зараженности хозяев были проведены исчисления трех основных показателей численности паразитов, широко применяемых в настоящее время в паразитологии: экстенсивность инвазии, интенсивность инвазии и индекс обилия [9]. В таблице 1 приведены данные паразитологического анализа зараженности по видам хозяев.

Всего было исследовано 131 экземпляр птиц, из которых инвазированными трематодами семейства *Prosthogonimidae* (Luhe, 1909) оказались 88 экземпляров (67,2 %).

Показатели процента зараженности простогонимозом представителей различных семейств птиц выстроены следующим образом: у 60 % журавлеобразных 60 % (лысуха), гусеобразных 74,5 % (кряква, серая утка, шилохвость, широконо-

ска, чирок-трескунок, чирок-свистунок, чернеть хохлатая, чернеть красноголовая, огарь). Экстенсивность инвазии птиц обследованных видов варьировала от 7,7 до 100 % (таблица 1). Индекс обилия мариит семейства *Prosthogonimidae* у гусеобразных был значительно выше, чем у журавлеобразных (таблица 1). Максимальный индекс обилия выявлен у чирка-свистунка (1), в то время как минимальный индекс обилия отмечен у кряквы (0,08). Интенсивность инвазии журавлеобразных варьировала от 1 до 1,17 экз., у гусеобразных – от 0,85 до 1,5. У аистообразных (выпь) и поганкообразных (поганки) простогонимиды не обнаружены.

В среднем на каждую зараженную птицу приходилось по 1,09 экз, но интенсивность инвазии гусеобразных была примерно 1,7 раза выше, чем журавлеобразных. Самая высокая интенсивность инвазии зарегистрирована у чирка-трескунка и у шилохвости. Средняя интенсивность заражения гусеобразных и журавлеобразных была невысока (1-2 марииты).

Из обнаруженных 96 мариит 60,4 % определены как *S. rarus* и 38,5 % – *P. cuneatus*. Заражение трематодами видов семейства *Prosthogonimidae* выявлено у чирка-трескунка, лысухи, серой утки, красноголовой чернети, кряквы, шилохвости и широконоски. Сочетание одновременного заражения трематодами 2-х видов разных родов *P. cuneatus* и *S. rarus* зарегистрировано не было. Экстенсивность инвазии птиц каждого вида отдельными видами трематод представлена в таблице 1.

S. rarus обнаружен у 52 птенцов 11 видов птиц. Гусеобразные и журавлеобразные заражены мариитами *S. rarus* сильнее, чем мариитами *P. cuneatus*. Однако, по интенсивности инвазии превышение было незначительным, но по экстенсивности заражения и индексу обилия мариит *S. rarus* они различались на порядок. Максимальная интенсивность заражения отмечена у красноголовой чернети (таблица 1).

P. cuneatus зарегистрирован у 36 птенцов 10 видов. По экстенсивности заражения и индексу обилия мариит *P. cuneatus* у журавлеобразных и гусеобразных различия не выявлены. В среднем на каждую зараженную птицу приходилось по 1,03 экз. Самая высокая интенсивность инвазии отмечено у чирка-трескунка и у шилохвости (таблица 1).

Ниже представлены общие сведения о встречаемости простогонимид в Павлодарской области. Места добычи хозяев (озера) трематод приведены на карте (рисунок 1).

Семейство Prosthogonimidae (Nicoll, 1924)

Подсемейство Prosthogoniminae (Luhe, 1909)

Род Prosthogonimus (Luhe, 1899)

***Prosthogonimus cuneatus* (Rudolphi, 1809)**

Хозяин: лысуха (*Fulica atra*), кряква (*Anas platyrhynchos*), чирок-трескунок (*Anas querquedula*), серая утка (*Anas strepera*), шилохвость (*Anas acuta*), широконоска (*Anas clypeata*), красноголовая чернеть (*Aythya ferina*), огарь (*Tadorna ferruginea*).

Локализация: Фабрициева сумка.

Место обнаружения: озеро Зоверное, озеро Лужа, озеро Копа (Баянаульский район, село Кундыколь); озеро Какай, озеро Акжол, озеро Пшенды, озеро Кожа, озеро Керулен (Лебяженский район); озеро Жетекши, озеро Жуантобе (город Павлодар); озеро Жалманды, озеро Кауголь (Железинский район).

Род Schistogonimus (Luhe, 1909)

***Schistogonimus rarus* (Braun, 1901)**

Хозяин: лысуха (*Fulica atra*), кряква (*Anas platyrhynchos*), чирок-трескунок (*Anas querquedula*), чирок-свистунок (*Anas crecca*), серая утка (*Anas strepera*), шилохвость (*Anas acuta*), широконоска (*Anas clypeata*), красноголовая чернеть (*Aythya ferina*), хохлатая чернеть (*Aythya fuligula*).

Локализация: Фабрициева сумка.

Место обнаружения: озеро Завадское, озеро Лужа, озеро Копа (Баянаульский район, село Кундыколь); озеро Какай, озеро Акжол, озеро Пшенды, озеро Кожа, озеро Керулен (Лебяженский район); озеро Жетекши, озеро Жуантобе (город Павлодар); озеро Жалманды, озеро Кауголь (Железинский район), село Пограничник (Аксусский район).

Как было отмечено ранее, домашние и дикие птицы являются окончательными хозяевами, промежуточными хозяевами являются пресноводные моллюски, а дополнительными хозяевами в цикле развития служат стрекозы. В печени моллюска паразит размножается партеногенетическим путем, последовательно проходя стадии мирацидия, спороцисты и церкариев, которые через 45 дней покидают моллюска. В дальнейшем церкарии в воде пассивно (через рот или анус) попадают в пищеварительный тракт личинок стрекоз, мигрируют в их мышцы и превращаются в метацеркариев [10, 11].

Утки заражаются простогонимозом, заглатывая личинок стрекоз в водоемах. Метацеркарии проникают у взрослых птиц в яйцевод, а у молодых – в фабрициеву сумку и через 1-2 недели превращаются во взрослых гельминтов [1,

12]. Заболевание имеет очаговое распространение. Заражаются им птицы разного возраста при проглатывании личинок и окрыленных стрекоз [13, 14].

В прибрежных, заросших растениями участках озер, болот, затонах рек и прудов личинки стрекоз обитают в большом количестве. По всей видимости, дикие птицы являются основным источником инвазирования водоемов. Метацеркарии перезимовывают в личинках стрекоз, длительное время сохраняя жизнеспособность при неблагоприятных условиях внешней среды. Теплая, влажная погода способствует распространению простогонимоза [10]. По литературным данным метацеркарии сохраняются в организме стрекоз и после превращения личинок во взрослое насекомое (имаго). В конце мая – начале июня личинки стрекоз выходят из воды, собираясь у берегов водоемов, затем забираются на стволы растений, прикрепляются к траве, кочкам, где и превращаются во взрослых стрекоз. Птицы же, в свою очередь, склевывают стрекоз и их личинок, и дальнейший цикл развития происходит в организме птицы [12].

По нашим предположениям, очаг простогонимоза носит местный характер, так как мариты трематод найдены у молодых птиц-сеголеток, еще имеющих Фабрициеву сумку, у взрослых птиц, как известно, она исчезает.

Из 2 видов трематод сем. Prosthogonimidae, выявленных на озерах Северо-Востока Республики, чаще диагностируется у хозяев *Schistogonimus rarus*. Наиболее высокие показатели зараженности отмечены нами у чирка-трескунка, серой утки, лысух, крякв, красноголовой чернети, шилохвосты и широконосок.

Согласно литературным данным, поганки и выпы питаются водными беспозвоночными, молодью земноводных и рыб. Поскольку метацеркарии простогонимид попадают к ним исключительно с водными личинками (стрекоз, ручейников), а не с имаго, то, вероятно, большинство или все перечисленные личинки еще не инвазионны. Можно предположить, что в связи с этим поганки и выпы исполняют роль окончательных хозяев простогонимид редко [15, 16].

Согласно литературным данным по этой проблеме простогонимиды встречаются более чем у 70 видов птиц Палеарктики, от Англии, Голландии, Украины, Молдавии, Казахстана, России до Китая [4, 17-19]. Есть сведения об обнаружении простогонимид не только у журавлеобразных и гусеобразных, но и у ржанкообразных, дневных хищных сов, куриных и воробьиных [20-24].

Таблица 1 – Индекс зараженности журавлеобразных и гусеобразных птиц маридами сем. Prosthogonimidae, Северо-Восток Казахстана

Вид паразита	Чирок трескун			Чирок свистунок			Лысуха			Серая утка			Черный красно-головая			Черная хохлатая			Кряква			Шилохвость			Широконоска			Огарь		
	ЭИ, %	ИИ, экз.	ИО, экз.	ЭИ, %	ИИ, экз.	ИО, экз.	ЭИ, %	ИИ, экз.	ИО, экз.	ЭИ, %	ИИ, экз.	ИО, экз.	ЭИ, %	ИИ, экз.	ИО, экз.	ЭИ, %	ИИ, экз.	ИО, экз.	ЭИ, %	ИИ, экз.	ИО, экз.	ЭИ, %	ИИ, экз.	ИО, экз.	ЭИ, %	ИИ, экз.	ИО, экз.			
<i>Schistogonimus rarus</i>	50	1	0,25	100	1	1	30	1,17	0,35	31,3	1	0,31	31,8	1,29	0,41	33	1	0,33	65,4	1,24	0,81	30	1	30	50	1	0,5	-	-	-
<i>Prosthogonimus sinuatus</i>	25	1,5	0,38	-	-	-	30	1	0,3	31,3	1	0,31	59,09	0,85	0,5	-	-	-	7,7	1	0,08	20	1,5	30	37,5	1	0,38	100	1	1
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Всего видов трематод		2			1			2			2			2			1			2			2			2			1	
Вскрыто птиц, экз.		16			1			20			16			22			3			26			10			8			1	

Примечание. ЭИ – экстенсивность инвазии, %; ИИ – интенсивность инвазии, %; ИО – индекс обилия, экз.; «-» – паразит не обнаружен.

Таблица 1 – Индекс зараженности журавлеобразных и гусеобразных птиц маридами сем. Prosthogonimidae, Северо-Восток Казахстана

Вид паразита	Чирок трескун			Чирок свистунок			Лыгуха			Серая утка			Черный крас-ноловая			Черный хохлатая			Кряква			Шилохвость			Широконоска			Отарь			
	ЭИ, %	ИИ, экз.	ИО, экз.	ЭИ, %	ИИ, экз.	ИО, экз.	ЭИ, %	ИИ, экз.	ИО, экз.	ЭИ, %	ИИ, экз.	ИО, экз.	ЭИ, %	ИИ, экз.	ИО, экз.	ЭИ, %	ИИ, экз.	ИО, экз.	ЭИ, %	ИИ, экз.	ИО, экз.	ЭИ, %	ИИ, экз.	ИО, экз.	ЭИ, %	ИИ, экз.	ИО, экз.				
<i>Schistogonimus rarus</i>	50	1	0,25	100	1	1	30	1,17	0,35	31,3	1	0,31	0,41	31,8	1,29	0,41	33	1	0,33	65,4	1,24	0,81	30	1	30	50	1	0,5	-	-	-
<i>Prosthogonimus cuneatus</i>	25	1,5	0,38	-	-	-	30	1	0,3	31,3	1	0,31	0,85	59,09	0,85	0,5	-	-	-	7,7	1	0,08	20	1,5	30	37,5	1	0,38	100	1	1
Всего видов тремаход	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Всего видов птиц, экз.	16	2	2	1	1	1	20	2	2	16	2	2	22	2	2	2	3	1	1	26	2	26	10	2	2	8	2	2	1	1	1

Примечание. ЭИ – экстенсивность инвазии, %; ИИ – интенсивность инвазии, %;

ИО – индекс обилия, экз.; «-» – паразит не обнаружен.

Данные по простогонимидам птиц Северо-Востока Казахстана имеются лишь в работах К.К. Ахметова с соавторами [25-26].

У большинства исследованных экземпляров птиц были обнаружены *Schistogonimus rarus* и *Prosthogonimus cuneatus*. В гельминтологических сборах за 2017-2018 гг. гельминты семейства Prosthogonimidae не отмечались, хотя в последние годы достаточно влажно и, традиционно, теплое лето. Стоит отметить, что все обнаруженные трематоды были найдены в фабричных сумках птиц, что говорит о том, что все добытые хозяева были сеголетками. По нашему мнению сеголетки птиц заражаются поедая в раннем ювенильном возрасте различные виды стрекоз, в изобилии встречающиеся в биоценозах пресноводных озер Северо-Восточной части Республики.

Домашние и дикие птицы подвергнуты различным видам простогонимоза, потому как этот тип трематодозов распространяется через различных видов стрекоз, которые являются вторым промежуточным хозяином. Стрекозы в силу подвижности могут переносить личиночных стадий трематод *Schistogonimus rarus* и *Prosthogonimus cuneatus*, установленные нами в различных районах исследуемой территории, на значительные расстояния, в том числе и на крупные птичьи хозяйства и личные подворья жителей региона. Столь широкое географическое распространение трематод семейства Prosthogonimidae на территории Павлодарской области может говорить о существовании очага или разорванных очагов, по крайней мере, до последних лет исследования.

Результаты паразитологического анализа данных трематод семейства Echinostomatidae (Dietz, 1909)

Для выявления показателей зараженности хозяев были проведен паразитологический анализ тех же трех основных показателей паразитов, что и по семейству Echinostomatidae: интенсивность инвазии и индекс обилия (таблица 2) [9].

Из 131 исследованных птиц инвазированными трематодами семейства Echinostomatidae (Dietz, 1909) оказались 68 экземпляров птиц (51,9 %). Обнаружены они у 66 % гусеобразных птиц 7 видов: чирок-трескунка, серая утка, чернеть красноглазая, чернеть хохлатая, кряква, шилохвость, широконоска. Экстенсивность инвазии птиц обследованных видов варьировала от 6 до 73 % (таблица 2). Максимальный индекс обилия выявлен у шилохвости (1,3), в то время как минимальный индекс обилия отмечен у чирка

трескунка (0,06). Интенсивность инвазии гусеобразных варьировала от 1,74 до 2,33 экз. У журавлеобразных, аистообразных и поганкообразных эхиностоматид не обнаружено, по этому в таблицу они не включены.

В среднем на каждую зараженную птицу приходилось по 1,9 экз. эхиностоматид. Самая высокая интенсивность инвазии зарегистрирована у широконоски (2,33), а также у кряквы (2) и серой утки (2). Средняя интенсивность заражения гусеобразных была невысока (1-3 марины).

Фауна эхиностоматид, определенная нами в Павлодарской области, представлена 3 видами: *Hypoderaeum conoideum* (Bloch, 1782), *Echinostoma revolutum* (Frölich, 1802) и *Echinoparyphium aconiatum* (Dietz, 1909). Из обнаруженных 129 марины 67 % определены как *H. conoideum*, 21 % – *E. revolutum* и 12 % – *E. aconiatum*. Сочетание одновременного заражения трематодами 2 видов разных родов было зарегистрировано у кряквы, шилохвости, серой утки и чернети красноглазой. Экстенсивность инвазии птиц каждого вида отдельными видами трематод представлена в таблице 1.

H. conoideum обнаружен у 51 сеголетки 7 видов птиц. Показатели зараженности гусеобразных марины *H. conoideum* больше, чем остальными видами эхиностоматид.

По экстенсивности заражения и индексу обилия марины *H. conoideum* показатели различались на порядок, однако, по интенсивности инвазии превышение было незначительным. Максимальная экстенсивность инвазии достигает 73 % у кряквы, а индекс обилия 1,3 экз. у шилохвости. В среднем на каждую зараженную птицу приходилось по 1,7 экз. Максимальная интенсивность заражения *H. conoideum* отмечена у широконоски (таблица 2).

E. revolutum зарегистрирован у 17 сеголеток 5 видов. Экстенсивность заражения марины *E. revolutum* у гусеобразных варьирует от 12,5 до 50 %. По индексу обилия различия незначительные (от 0,23 до 0,9 экз.). В среднем на каждую зараженную птицу приходилось по 1,6 экз. Самая высокая интенсивность инвазии отмечена у широконоски и шилохвости (таблица 2).

E. aconiatum обнаружен у 10 сеголеток 7 видов птиц. В среднем на каждую зараженную птицу приходилось по 1,5 экз. Максимальная интенсивность инвазии (2) отмечена у широконоски, кряквы и серой утки. Показатели индекса обилия были примерно в два раза ниже по сравнению с остальными двумя видами обнаруженных трематод. Экстенсивность инвазии тоже отличается значительно (таблица 2).

Таблица 2 – Индекс зараженности журавлеобразных и гусеобразных птиц маридами сем. Echinostomatidae, Северо-Восток Казахстана

Вид паразита	Чирок трескун			Серая утка			Черный красноглазый			Черный хохлатый			Кряква			Шилохвость			Широконоска		
	ЭИ, %	ИИ, экз.	ИО, экз.	ЭИ, %	ИИ, экз.	ИО, экз.	ЭИ, %	ИИ, экз.	ИО, экз.	ЭИ, %	ИИ, экз.	ИО, экз.	ЭИ, %	ИИ, экз.	ИО, экз.	ЭИ, %	ИИ, экз.	ИО, экз.	ЭИ, %	ИИ, экз.	ИО, экз.
<i>Hydrotaea conoideum</i>	6	1	0,06	69	1,73	1,19	36	1,5	0,55	67	1	0,67	73	1,74	1,27	70	1,86	1,3	38	2,33	0,88
<i>Echinostoma revolutum</i>	-	-	-	25	1,25	0,31	14	1,67	0,23	-	-	-	15	1,5	0,23	50	1,8	0,9	12,5	2	0,25
<i>Echinogurphium aconiatum</i>	6	1	0,06	6	2	0,125	14	1,33	0,18	33	1	0,33	9	2	0,15	10	1	0,1	12,5	2	0,25
Всего видов трематод		2			3			3			2			3			3			3	
Вскрыто птиц, экз.		16			16			22			3			26			10			8	

Примечание. ЭИ – экстенсивность инвазии, %; ИИ – интенсивность инвазии, экз.; ИО – индекс обилия, экз.; «→» – паразит не обнаружен.

Ниже представлены общие сведения о встречаемости эхиностоматид на территории Павлодарской области и список озер, где были добыты хозяева трематод.

Семейство Echinostomatidae (Dietz, 1909)

Подсемейство Echinostomatinae (Looss, 1899)

Род Hypoderaeum (Dietz, 1909)

***Hypoderaeum conoideum* (Bloch, 1782)**

Хозяин: кряква (*Anas platyrhynchos*), хохлатая чернеть (*Aythya fuligula*), серая утка (*Anas strepera*), широконоска (*Anas clypeata*), шилохвость (*Anas acuta*), красноголовая чернеть (*Aythya ferina*), чирок-трескунок (*Anas querquedula*).

Локализация: кишечник.

Место обнаружения: озеро Зоверное, озеро Лужа, озеро Копа (Баянаульский район, село Кундыколь); озеро Какай, озеро Акжол, озеро Пшенды, озеро Кожа, озеро Керулен (Лебяженский район); озеро Жетекши, озеро оз. Жуантобе (город Павлодар); озеро Жалманды, озеро Кауголь (Железинский район); село Пограничник (Аксуский район).

Род Echinostoma (Rudolphi, 1809)

***Echinostoma revolutum* (Frölich, 1802)**

Хозяин: шилохвость (*Anas acuta*), кряква (*Anas platyrhynchos*), красноголовая чернеть (*Aythya ferina*), серая утка (*Anas strepera*), широконоска (*Anas clypeata*).

Локализация: клоака, кишечник.

Место обнаружения: озеро Зоверное, озеро Лужа, озеро Копа (Баянаульский район, село Кундыколь); озеро Акжол, озеро Пшенды, озеро Кожа, озеро Керулен (Лебяженский район); озеро Жетекши, озеро Жуантобе (город Павлодар); село Куркели (Баянаульский район); озеро Жалманды, озеро Кауголь (Железинский район).

Род Echinoparyphium (Dietz, 1909)

***Echinoparyphium aconiatum* (Dietz, 1909)**

Хозяин: хохлатая чернеть (*Aythya fuligula*), красноголовая чернеть (*Aythya ferina*), шилохвость (*Anas acuta*), кряква (*Anas platyrhynchos*), чирок-трескунок (*Anas querquedula*), серая утка (*Anas strepera*).

Локализация: кишечник.

Место обнаружения: озеро Зоверное, озеро Лужа, озеро Копа (Баянаульский район, село Кундыколь); озеро Акжол, озеро Керулен, озеро Кожа (Лебяженский район); село Куркели (Баянаульский район); озеро Жалманды, озеро Кауголь (Железинский район).

Как уже было отмечено, цикл развития эхиностоматид характеризуется наличием одного и более хозяев. Дефинитивными хозяевами являются домашние и дикие птицы, промежуточными являются пресноводные моллюски из родов *Radix*, *Lymnaea*, *Physa*, *Planorbis*, *Anisus*, и дополнительными хозяевами в цикле развития служат эти же моллюски, лягушки, некоторые виды рыб и насекомые [7, 27]. Так как жизненный цикл диагностированных нами трематод связан с широким кругом промежуточных хозяев, то данные по видовому разнообразию и интенсивности заражения эхиностоматидами являются экологическими показателями участия различных водных организмов в пищевом рационе околотовных птиц [3].

Зараженные маридами эхиностоматид птицы выделяют яйца трематод с фекалиями, из которого выходит мирацидий. Известно, что мирацидий в яйце созревает за 8-15 суток. Следующая стадия – церкария покидают тело промежуточного хозяина через 40 дней после его заражения. Церкария в течение 10-12 часов заражает дополнительных хозяев. Метацеркарии развившиеся в дополнительном хозяине сохраняют жизнеспособность в теле дополнительного хозяина в течение его жизни и даже в течение некоторого времени после гибели его. Метацеркарии трематод родов *Echinostoma* и *Hypoderaeum* в организме птиц достигают половой зрелости, согласно исследований на 12-16-й день [28].

Водоплавающие птицы заражаются в теплое время года на водоемах, заглатывая дополнительных хозяев с инвазионными личинками возбудителей. Личинки эхиностоматид, перезимовавшие в теле промежуточных и дополнительных хозяев, сохраняют жизнеспособность и весной. В этом случае можно говорить о достаточно раннем заражении окончательных хозяев маридами гельминтов. Тем не менее, такой факт имеет место быть. В апреле и мае зараженность моллюсков незначительна, летом инвазированность их повышается как в количественном, так и в видовом отношении [28, 29].

Самыми неблагоприятными относительно инвазии являются стоячие неглубокие водоемы и заболоченные участки. Максимальное заражение уток и гусей наблюдается в летне-осенний период года. Зимой происходит имеет место процесс девастации (самоотхождение) половозрелых паразитов (марит), поэтому в это время их в кишечнике птиц не выявляют [7].



Рисунок 1 – Карта Павлодарской области с указанием озер, где добывались птицы, у которых были найдены трематоды

Совершая сезонные миграции, водоплавающие птицы за короткий срок преодолевают большие расстояния, в некоторых случаях перемещаются с одного континента на другой, пересекая при этом различные ландшафтно-географические и климатические зоны. Благодаря этим особенностям водоплавающие птицы играют важную роль не только в реализации жизненных циклов паразитов, но и в их расселении, что является актуальной проблемой современной паразитологии [30, 31].

Весной и особенно осенью на исследуемой территории останавливаются большие стаи пролетных птиц, но по нашему мнению, очаг эхиностоматидоза может носить местный характер, поскольку мариты найдены у молодых птиц-сеголеток. При этом отмечаем, что очаг эхиностоматидоза на территории Павлодарской области Казахстана достаточно широкий, поскольку, мариты трематод семейства Echinostomatidae

определены от птиц добытых на географически отдаленных друг от друга водоемах. Расстояние между озерами, где у хозяев определены эхиностоматиды составляет 200-400 и более километров. Заражение птиц трематодами семейства Echinostomatidae не связано с нахождением водоемов в определенной ландшафтной зоне региона исследований. Эхиностоматиды отмечены нами у птиц добытых во всех ландшафтных зонах Павлодарской области (лесостепь, степь, сухая степь, Казахский мелкосопочник).

Из 3 видов трематод сем. Echinostomatidae, определенных на озерах Северо-Восточной части Республики, наиболее часто встречается *Hypoderma conoideum*. Более высокие показатели зараженности отмечены нами у серой утки, красноголовой чернети, хохлатой чернети, кряквы, шилохвости и широконоски.

Основной причиной, обуславливающей высокую зараженность диких водоплавающих

птиц эхиностоматидозом (ЭИ 40,9%), является обилие промежуточных хозяев – пресноводных моллюсков, заселяющих водоемы. Личинки этих гельминтов, перезимовывая в организме промежуточных хозяев, обеспечивают ежегодное заражение птиц, обитающих в водоемах. Безусловно, обнаруженные гельминты представляют определенную угрозу заражения как дикой, так и домашней водоплавающей птицы, обитающей на одних и тех же водоемах [32].

Таким образом, изучение фауны и распространенности представителей семейств *Prosthogonimidae* и *Echinostomatidae* класса *Trematoda* типа *Plathelminthes* у диких птиц позволяет судить о том, что в Павлодарской области существует достаточно обширный или разрозненные очаги простогонимоза птиц. Эхиностомоз диких птиц распространен у водоплавающих охотничье-промысловых видов региона. Дикая птица участвует в поддержании и очагов трематодозов.

Заключение

У большинства исследованных экземпляров птиц было обнаружено два вида паразитов: *Schistogonimus rarus* и *Prosthogonimus cuneatus*. За 2017-2018 гг. гельминты семейства *Prosthogonimidae* не встречались, хотя в последние годы достаточно влажно и, традиционно, теплое лето. Стоит отметить, что все обнаруженные трематоды были найдены в фабрициевых сумках птиц, что говорит о том, что все добытые хозяева были сеголетками. По нашему мнению сеголетки птиц заражаются поедая в раннем ювенильном возрасте различные виды стрекоз, в изобилии встречающиеся в

биоценозах пресноводных озер Северо-Востока Казахстана.

Домашние и дикие птицы подвергнуты различным видам простогонимоза, поскольку, этот тип трематодозов распространяется через второго промежуточного хозяина, которыми являются различные виды стрекоз. Стрекозы в силу мобильности могут переносить личиночных стадий трематод *Schistogonimus rarus* и *Prosthogonimus cuneatus*, установленные нами в различных районах исследуемой территории, на значительные расстояния, в том числе и на крупные птичьи хозяйства и личные подворья жителей региона. Столь широкое географическое распространение трематоды на территории Северо-Востока Казахстана может говорить о возможном присутствии очагов развития трематод семейства *Prosthogonimidae*.

Присутствие промежуточных и дополнительных хозяев трематод семейства *Echinostomatidae* на территории региона способствует повсеместному присутствию в фауне трематод этого таксона. Дикая птица, ввиду лабильности, «обеспечивают» достаточно высокий процент зараженности хозяев.

Конфликт интересов

Все авторы прочитали и ознакомлены с содержанием статьи и не имеют конфликта интересов.

Благодарности

Работа поддержана грантом № AP05132818 МОН РК.

Литература

- 1 Рыжиков К.М. Определитель гельминтов домашних водоплавающих птиц. – М. : Издательство «Наука», 1967. – 264 с.
- 2 Лакин Г.Ф. Биометрия. – М. : Высшая школа, 1990. – 352 с.
- 3 Яковлева Г.А., Лебедева Д.И., Иешко Е.П. Эхиностоматиды Птиц Карелии // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. – 2011. – № 8. – С. 24-28.
- 4 Быховская-Павловская И.Е. Трематоды птиц фауны СССР. – М.; Л. : Изд-во АН СССР, 1962. – 407 с.
- 5 Карпенко С.В. Гельминтофауна воробьиных птиц – обитателей озерных котловин северо-кулундинской лесостепи // Паразиты в природных комплексах Северной Кулунды. – 1975. – С. 143-153.
- 6 Odening K. Echinostomatoidea, Notocotylata, und Cyclocoelida (Trematoda, Digenea, Redionei) aus vogeln des Berliner tierparks // Bijdragen tot de Dierkunde. – 1963. – Н. 33. – С. 37-60.
- 7 Галат В.Ф., Ятусевич А.И. Руководство по ветеринарной паразитологии. – Минск : ИВЦ Минфина, 2015. – 496 с.
8. Beverley-Burton M. Studies on the Trematoda of British freshwater birds // Proceed. Zool. Soc. – 1961. – Vol. 137, No 1. – P. 3-39.
- 9 Аниканова В.С., Бугмырин С.В., Иешко Е.П. Методы сбора и изучения гельминтов мелких млекопитающих : учебное пособие. – Петрозаводск : Институт биологии КарНЦ РАН., 2007. – 145 с.
- 10 Шевцов А.А. Ветеринарная паразитология. – Москва: Колос, 1970. – С. 79–80

- 11 Borgsteede F.H.M., Davids C., Duffels J.P. The life history of *Schistogonimus rarus* (Braun, 1901) Luhe, 1909 (Trematoda: Prosthogonimidae) // Koninkl. Nederl. Akad. Wetenschappen. Amsterdam. Ser. Zoology. – 1969. – Vol. 72, No 1. – P. 28-32.
- 12 Простогонимоз: [Электронный ресурс] // Портал для ветеринарных врачей и владельцев животных «Ветеринарка». М., 2006-2018. URL: <http://www.veterinarka.ru/diseases-sh/prostogonimoz.html>. (Дата обращения: 13.09.2019).
- 13 Простогонимоз: [Электронный ресурс] // Сайт «ЗооВет». М., 2019. URL: <http://zoovet.info/bolezni-zhivotnykh/84-in-vazionnye-bolezni-zhivotnykh/133-prostogonimoz>. (Дата обращения: 13.09.2019).
- 14 Baer J.G. Ecology of animal parasites // Univ. Press of Illinois. – 1962. – No 24. – P. 162.
- 15 Сербина Е.А. Распространение трематод семейства Prosthogonimidae речных и озерных экосистем юга Западной Сибири // Паразитология. – 2005. – Т. 39(1). – С. 50-65.
- 16 Kennedy C.R. Ecological animal parasitology. – England : Blackwell Scientific publication, 1975. – 163 p.
- 17 Федюшин А.В. Гельминты и гельминтозы тетеревиных и фазановых птиц Западной Сибири Южного Урала // Бюл. Моск. общ-ва испыт. природы. Отд. биол. – 1949. – Т. 52, № 2. – С. 22-29.
- 18 Yamaguti S. Systema Helminthum // The digenetic trematodes of vertebrates. – 1958. – Vol. I. – 1575 p.
- 19 Краснолобова Т.А. Семейство Prosthogonimidae // Трематоды птиц причерноморских и прикаспийских районов. – М. : Наука, 1983. – С. 159-162.
- 20 Быховская-Павловская И.Е. Фауна сосальщиков птиц Западной Сибири и ее динамика // Паразитол. сб. – М.; Л. : Наука, 1953. – Т. 15. – С. 5-116.
- 21 Филимонова Л.В., Шаляпина В.И. Трематоды водных и болотных птиц Северной Кулунды // Паразиты в природных комплексах Северной Кулунды. – Новосибирск : Наука, 1975. – С. 35-52.
- 22 Пересадыко Л.В. Трематоды куликов юга Западной Сибири // Экология и морфология гельминтов Западной Сибири. – Новосибирск : Наука, 1979. – С. 114-130.
- 23 Ятченко (Юрлова) Н.И. Гельминты диких утиных птиц юга Западной Сибири // Экология и морфология гельминтов Западной Сибири. – Новосибирск : Наука, 1979. – С. 157-189.
- 24 Сербина Е.А., Яновский А.П. Естественное заражение водно-болотных птиц трематодами сем. Prosthogonimidae (Luhe, 1909) в бассейне оз. Чаны (юг Западной Сибири) // Основные достижения и перспективы развития паразитологии. – 2004. – С. 276-278.
- 25 Ахметов К.К., Есимов Б.К. Prosthogonimidae тұқымдасының трематодтардың жабындысының ультрақұрылымы және қызметтік морфологиясы. – Алматы : изд-во «Нур-Принт», 2016. – 111с.
- 26 Ахметов К.К., Шаймарданов Ж.К., Каукунов Е.Б. К фауне трематод утиных птиц Павлодарской области // Биологические науки Казахстана. – 2003. – № 3. – С.94-97.
- 27 Nasincova V. Contribution to the distribution and the life history of *Echinostoma revolutum* (Trematoda) in Central Europe // Vestn. Cs. Spolec. Zool. 1986. – Vol. 50, No 1. – P. 70-80.
- 28 Даугалиева Э.Х. Влияние гетеракидоза на привес цыплят при различной интенсивности инвазии // Гельминты и гельминтозы домашних птиц Казахстана. – Алма-Ата, 1964. – С. 47-51.
- 29 Bush A.O., Fernandez J.C., Esch G.W., Seed J.R. Parasitism: the diversity and ecology of animal parasites. – Cambridge : Cambridge Univ. Press., 2001. – 566 p.
- 30 Яковлева Г.А., Лебедева Д.И., Иешко Е.П. Фауна трематод водоплавающих птиц Карелии // Паразитология. – 2012. – Т. 46(2) – С. 98-110.
- 31 Schmidt G.D., Roberts L.S. Trematoda: form, function, and classification of Digeneans // Foundations of Parasitology. – Ed. 6th. – New-York : McGraw-Hill Comp, 2000. – Ch. 15. – P. 1-27.
- 32 Пенкина О.Л., Окоделов В.И. Трематоды диких водоплавающих птиц Среднего Прииртышья // Ветеринарные науки. – 2013. – С.47-51.

References

- 1 Ryzhikov, K.M. (1967). *Opredelitel' gel'mintov domashnih vodoplavayushchih ptic* [Helminth determinant for domestic waterfowl]. М. : Izdatel'stvo Nauka [in Russian].
- 2 Lakin, G.F. (1990). *Biometriya* [Biometrics]. М. : Vysshaya shkola [in Russian].
- 3 Yakovleva G.A., Lebedeva D.I., Ieshko E.P. (2011). *Ekhinostomatidy Ptich Karelii* [Echinostomatids Birds of Karelia]. *Uchenye zapiski Petrozavodskogo gosudarstvennogo universiteta*, 8, 24-28 [in Russian].
- 4 Bykhovskaya-Pavlovskaya, I.E. (1962). *Trematody ptits fauny SSSR* [Trematodes of birds of the fauna of the USSR]. М.; Л. : Izd-vo AN SSSR [in Russian].
- 5 Karpenko, S.V. (1975). *Gel'mintofauna vorob'inyh ptich – obitatelej ozernyh kotlovin severo-kulundinskoj lesostepi* [Helminth fauna of passerine birds – inhabitants of lake hollows of the north-Kulunda forest-steppe]. *Parazity v prirodnyh kompleksah Severnoj Kulundy*, 143-153 [in Russian].
- 6 Odening, K. (1963). *Echinostomatoidea, Notocotylata, und Cyclocoelida (Trematoda, Digenea, Redionei) aus vogeln des Berliner tierparks*. *Bijdragen tot de Dierkunde*, 33, 37-60.
- 7 Galat, V.F., Yatusevich, A.I. (2015). *Rukovodstvo po veterinarnoj parazitologii* [Veterinary Parasitology Guide]. Мinsk : IVC Minfina [in Russian].
- 8 Beverley-Burton, M. (1961). *Studies on the Trematoda of British freshwater birds*. *Proceed. Zool. Soc.*, 137, 1., 3-39.

- 9 Anikanova, V.S., Bugmyrin, S.V., Ieshko, E.P. (2007). Metody sbora i izucheniya gel'mintov melkikh mlekopitayushchikh [Methods for the collection and study of helminths of small mammals Methods for the collection and study of helminths of small mammals]. Petrozavodsk : Institut biologii KarNTS RAN [in Russian].
- 10 Shevcov, A.A. (1970). Veterinarnaya parazitologiya [Veterinary parasitology]. Moskva: Kolos Nauka [in Russian].
- 11 Borgsteede, F.H.M., Davids, C., Duffels, J.P. (1969). The life history of *Schistogonimus rarus* (Braun, 1901) Luhe, 1909 (Trematoda: Prosthogonimidae). Koninkl. Nederl. Akad. Wetenschappen. Amsterdam. Ser. Zoology, 72, 1, 28-32.
- 12 Sajt portala dlya veterinarnykh vrachej i vladel'cev zhivotnykh «Veterinarka» [The site of the portal for veterinarians and animal owners "Veterinarian"]. veterinarka.ru/diseases-sh/prostogonimoz. Retrieved from <http://www.veterinarka.ru/diseases-sh/prostogonimoz.html>.
- 13 Sajt «ZooVet» [Site "ZooVet"]. <http://zoovet.info/bolezni-zhivotnykh/84-invazionnye-bolezni-zhivotnykh/133-prostogonimoz>. Retrieved from <http://zoovet.info/bolezni-zhivotnykh/84-invazionnye-bolezni-zhivotnykh/133-prostogonimoz>.
- 14 Baer, J.G. (1962) Ecology of animal parasites. Univ. Press of Illinois, 24, 162.
- 15 Serbina, E.A. (2005). Rasprostranenie trematod semejstva Prosthogonimidae rechnykh i ozernykh ekosistem yuga Zapadnoj Sibiri [Distribution of trematodes of the Prosthogonimidae family of river and lake ecosystems in the south of Western Siberia]. Parazitologiya, 39(1), 50-65 [in Russian].
- 16 Kennedy, C.R. (1975). Ecological animal parasitology. Blackwell Scientific publication, 163.
- 17 Fedyushin, A.V. (1949). Gel'minty i gel'mintozy teterevinykh i fazanovykh ptic Zapadnoj Sibiri Yuzhnogo Urala [Helminths and helminthiases of grouse and pheasant birds of Western Siberia in the Southern Urals]. Byul. Mosk. obshch-va ispyt. prirody. Otd. biol., 52, 2, 22-29 [in Russian].
- 18 Yamaguti, S. (1958). Systema Helminthum. The digenetic trematodes of vertebrates, 1, 1575.
- 19 Krasnolobova, T.A. (1983). Semejstvo Prosthogonimidae [Prosthogonimidae Family]. Trematody ptic prichernomorskih i prikaspjskikh rajonov. (pp. 159-162). M. : Nauka [in Russian].
- 20 Byhovskaya-Pavlovskaya, I.E. (1953). Фауна сосальщиков птиц Западной Сибири и ее динамика [Fauna of flukes of birds of Western Siberia and its dynamics]. Parazitol. sb., 15, 5-116.
- 21 Filimonova, L.V., Shalyapina, V.I. (1975). Trematody vodnykh i bolotnykh ptic Severnoj Kulundy [Trematodes of water and marsh birds of Northern Kulunda]. Parazity v prirodnykh kompleksah Severnoj Kulundy. (pp. 139-145). Novosibirsk : Nauka [in Russian].
- 22 Peresad'ko, L.V. (1979). Trematody kulikov yuga Zapadnoj Sibiri [Sandpiper trematodes of the south of Western Siberia]. Ekologiya i morfologiya gel'mintov Zapadnoj Sibiri. (pp. 114-130). Novosibirsk : Nauka [in Russian].
- 23 Yatchenko (Yurlova), N.I. (1979). Gel'minty dikih utinykh ptic yuga Zapadnoj Sibiri [Helminths of wild duck birds of the south of Western Siberia]. Ekologiya i morfologiya gel'mintov Zapadnoj Sibiri (pp. 157-189). Novosibirsk : Nauka [in Russian].
- 24 Serbina, E.A., Yanovskij, A.P. (2004). Estestvennoe zarazhenie vodno-bolotnykh ptic trematodami sem. Prosthogonimidae (Luhe, 1909) v bassejne oz. Chany (yug Zapadnoj Sibiri) [Natural infection of wetland birds with trematodes of the family. Prosthogonimidae (Luhe, 1909) in the basin of Lake Chany (south of Western Siberia)]. Osnovnye dostizheniya i perspektivy razvitiya parazitologii, 276-278 [in Russian].
- 25 Akhmetov, K.K., Esimov, B.K. (2016). Prosthogonimidae тұқымдасының трематодтардың жабындысының ультрақұрылымы және қызметтік морфологиясы. Almaty : izd-vo «Nur-Print» [in Kazakh].
- 26 Akhmetov, K.K., Shajmardanov, ZH.K., Kaukenov, E.B. (2003). K faune trematod utinykh ptits Pavlodarskoj oblasti [To the fauna of duck trematodes of Pavlodar region]. Biologicheskie nauki Kazakhstana, 3, 94-97 [in Russian].
- 27 Nasincova, V. (1986). Contribution to the distribution and the life history of *Echinostoma revolutum* (Trematoda) in Central Europe. Vestn. Cs. Spolec. Zool., 50, 1, 70-80.
- 28 Daugalieva, E.H. (2013). Vliyanie geterakidoza na prives cyplyat pri razlichnoj intensivnosti invazii [The effect of heterocycosis on the weight gain of chickens at different intensities of invasion]. Gel'minty i gel'mintozy domashnih ptic Kazahstana, 47-51 [in Russian].
- 29 Bush, A.O., Fernandez, J.C., Esch, G.W., Seed, J.R. (2001). Parasitism: the diversity and ecology of animal parasites. Cambridge Univ. Press., 566.
- 30 Yakovleva, G.A., Lebedeva, D.I., Ieshko, E.P. (2012). Fauna trematod vodoplavayushchih ptic Karelii [Fauna of trematodes of waterfowl of Karelia]. Parazitologiya, 46(2), 98-110 [in Russian].
- 31 Schmidt, G.D., Roberts, L.S. (2000). Trematoda: form, function, and classification of Digeneans. Foundations of Parasitology.— 15, 1-27.
- 32 Penkina, O.L., Okolelov, V.I. (2013). Trematody dikih vodoplavayushchih ptic Srednego Priirtysh'ya [Trematodes of wild waterfowl of the Middle Irtysh Region]. Veterinarnye nauki, 47-51 [in Russian].