

УДК 619:616.995.122

DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-3-63-70

## Особенности распространения трематод семейства *Prosthogonimidae* (Nicoll, 1924) у птиц на северо-востоке Казахстана

Диана Геннадьевна Маралбаева, Канат Камбарович Ахметов

Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова, 140000, г. Павлодар, ул. Ломова, 64,  
e-mail: dianam2012@inbox.ru

Поступила в редакцию: 04.04.2019; принята в печать: 20.05.2019

### Аннотация

**Цель исследований:** изучение особенностей распространения трематод семейства *Prosthogonimidae* (Nicoll, 1924) среди различных видов охотничье-промысловых птиц на северо-востоке Казахстана.

**Материалы и методы.** Гельминты были собраны при использовании метода полного гельминтологического вскрытия по К. И. Скрябину (1928). Изготовление тотальных препаратов из взрослых трематод проводили по общепринятым методикам. Видовую принадлежность трематод определяли согласно определителю К. М. Рыжикова (1967). Статистическую обработку полученных материалов осуществляли в соответствии с рекомендациями Г. Ф. Лакина (1990).

**Результаты и обсуждение.** Из 131 исследованных птиц инвазированы трематодами семейства *Prosthogonimidae* Lihe, 1909 88 птиц (67,2%). Обнаружены они у 60% журавлеобразных и 74,5% гусеобразных птиц 10 видов. У аистообразных и поганкообразных простогонимид не обнаружено. Фауна простогонимид на северо-востоке Казахстана представлена двумя видами: *Schistogonimus rarus* (Braun, 1901) и *Prosthogonimus cuneatus* (Rud., 1809). Из двух видов трематод, установленных на озерах северо-восточной части республики, наиболее часто встречается *S. rarus*. Более высокие показатели зараженности отмечены у чирка-трескунка, лысух, серой утки, красноглазого чернети, крякв, шилохвосты и широконоска. Широкое географическое распространение вышеназванных трематод на территории северо-востока Казахстана может свидетельствовать о наличии очагов простогонимоза в регионе. Климатический фактор может оказать существенное воздействие на заражение диких птиц *S. rarus*.

**Ключевые слова:** трематоды, фауна, простогонимоз, распространение, птицы, северо-восток Казахстана.

**Для цитирования:** Маралбаева Д. Г., Ахметов К. К. Особенности распространения трематод семейства *Prosthogonimidae* (Nicoll, 1924) у птиц на северо-востоке Казахстана // Российский паразитологический журнал. 2019. Т. 13. № 3. С. 63–70. DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-3-63-70

© Маралбаева Д. Г., Ахметов К. К.

# Features of the Distribution of Trematodes of the Family Prosthogonimidae (Nicoll, 1924) in Birds in North-Eastern Kazakhstan

Diana G. Maralbayeva, Kanat K. Akhmetov

S. Toraighyrov Pavlodar State University, 64 Lomov Street, Pavlodar, 140000, e-mail: dianam2012@inbox.ru

Received on: 04.04.2019; accepted for printing on: 20.05.2019

## Abstract

**The purpose of the research** is study of the distribution of trematodes of the family Prosthogonimidae (Nicoll, 1924) among various species of game birds in north-eastern Kazakhstan.

**Materials and methods.** Helminths have been collected using the K. I. Skryabin method of complete helminthological dissection (1928). The manufacture of total preparations from adult trematodes was carried out according to generally accepted methods. The species identity of the trematodes was determined according to K. M. Ryzhikov Identification Guide (1967). The materials obtained were processed statistically according to recommendations given by G. F. Lakin (1990).

**Results and discussion.** 88 birds (67.2%) from 131 study birds were infected with trematodes of the Prosthogonimidae Luhe family, 1909. They were found in 60% Gruiformes and 74.5% Anseriformes of 10 types. Prosthogonimidae were not found in Ciconiiformes and Podicipediformes. The prosthogonimidae fauna in north-eastern Kazakhstan is represented by two types, namely *Schistogonimus rarus* (Braun, 1901) and *Prosthogonimus cuneatus* (Rud., 1809). From two types of trematodes that were identified in the lakes of the north-eastern part of the Republic, *S. rarus* is most frequently found. The higher infection rates were registered in garganey teals, coots, gadwalls, common pochards, mallard ducks, pintails and shovelers. The wide geographical range of the above trematodes in north-eastern Kazakhstan may indicate prosthogonimidae pestholes in the region. A climate factor can influence significantly on wild bird infection with *S. rarus*.

**Keywords:** trematodes, fauna, prosthogonimosis, spread, birds, north-eastern Kazakhstan.

**For citation:** Maralbayeva D. G., Akhmetov K. K. Features of the distribution of trematodes of the family Prosthogonimidae (Nicoll, 1924) in birds in north-eastern Kazakhstan. *Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2019; 13 (3): 63–70. DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-3-63-70

## Введение

Для трематод семейства Prosthogonimidae (Luhe, 1909) характерен триксенный жизненный цикл, протекающий со сменой нескольких хозяев: первый промежуточный — моллюски битинии (лат. Bithynia), второй промежуточный — стрекозы (отр. Odonata) (реже ручейники, поденки) и окончательный — птицы [8, 9, 12, 17]. Паразитируют простогонимиды у взрослых птиц в яйцеводе, а у молодняка – в фабрициевой сумке. Из домашних птиц простогонимидами нередко поражаются куры, индейки, утки и реже гуси. Довольно часто этих трематод обнаруживают у диких птиц (куропаток, глухарей, фазанов, водоплавающих и болотных птиц) [20].

Особое внимание к данной группе паразитов связано с их патогенностью, так как представители Prosthogonimidae вызывают гельминтозы (простогонимозы) птиц, являющихся дефинитивными

хозяевами трематод этого семейства. Даже невысокие значения интенсивности заражения водоплавающих птиц могут привести к их истощению и гибели [7, 9].

Целью наших исследований было изучение распространения трематод семейства Prosthogonimidae (Nicoll, 1924) среди различных видов охотничье-промысловых птиц на северо-востоке Казахстана.

## Материалы и методы

Фауну трематод семейства Prosthogonimidae изучали при использовании метода полного гельминтологического вскрытия по К. И. Скрябину (1928). Всего за весь период исследований вскрыто 131 экз. 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 – лысу-

ха *Fulica atra* (n = 20); Anseriformes – крякva *Anas platyrhynchos* (n = 26), чирок-свистунок *A. crecca* (n = 1), чирок-трескунок *A. querquedula* (n = 16), серая утка *A. strepera* (n = 16), шилохвость *A. acuta* (n = 10), широконоскa *A. clypeata* (n = 8), красноголовая чернеть *Aythya ferina* (n = 22), хохлатая чернеть *A. fuligula* (n = 3); огарь *Tadorna ferruginea* (n = 1).

Птицы добыты охотниками в 2012–2018 гг. в озерах северо-восточной части республики в пределах Павлодарской области, а именно в Баянаульском, Лебяжинском, Павлодарском, Железинском, Аксусском районах (рис.). Добычу птиц осуществляли в период с августа по октябрь (ежегодно). При определении марит трематод использовали определитель под редакцией К. М. Рыжикова [15].

В сборах 2017–2018 гг. нами не отмечено ни одного случая находки простогонимид от всех охотничье-промысловых видов птиц, добытых на описываемой территории.

Статистическую обработку полученных материалов осуществляли в соответствии с рекомендациями Г. Ф. Лакина [11]. По результатам вскрытий рассчитывали экстенсивность инвазии (ЭИ), индекс обилия (ИО), интенсивность инвазии (ИИ).

## Результаты и обсуждение

Из 131 исследованных птиц инвазированы трематодами семейства Prosthogonimidae Luhe, 1909 88 экз. (67,2%). Обнаружены они у 60% журавлеобразных и 74,5% гусеобразных птиц 10 видов: лысуха, крякva, серая утка, шилохвость, широконоскa, чирок-трескунок, чирок-свистунок, чернеть хохлатая, чернеть красноголовая, огарь. Экстенсивность инвазии птиц варьировала от 7,7 до 100% (табл. 1). Индекс обилия марит сем. Prosthogonimidae у гусеобразных был значительно выше, чем у журавлеобразных. 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 и поганкообразных простогонимид не обнаружено.

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

Фауна простогонимид на северо-востоке Казахстана представлена двумя видами: *Schistogonimus rarus* (Braun, 1901) и *Prosthogonimus cuneatus* (Rud., 1809). Из обнаруженных 96 марит 60,4% определены как *S. rarus* и 38,5% – *P. cuneatus*. Заражение трематодами двух видов рода *Prosthogonimus* вы-

Таблица 1

Зараженность журавлеобразных и гусеобразных птиц маритами сем. Prosthogonimidae, северо-восток Казахстана

Вид трематод	Чирок трескунок			Чирок свистунок			Лысуха			Серая утка			Чернеть красноголовая			Чернеть хохлатая			Крякva			Шилохвость			Широконоскa			Огарь		
	экз.	'ИИ	'ИО	экз.	'ИИ	'ИО	экз.	'ИИ	'ИО	экз.	'ИИ	'ИО	экз.	'ИИ	'ИО	экз.	'ИИ	'ИО	экз.	'ИИ	'ИО	экз.	'ИИ	'ИО	экз.	'ИИ	'ИО	экз.	'ИИ	'ИО
<i>Schistogonimus rarus</i>	50	1	0,25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Prosthogonimus cuneatus</i>	25	1,5	0,38	-	-	-	0,3	1	0,3	1	0,31	1	0,31	1	0,85	0,85	0,5	0,5	1,24	1,24	1	0,08	1	0,38	1	0,38	1	1	1	1
<i>P. ovatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Всего видов трематод	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Вскрыто птиц, экз.	16	1	16	20	16	16	22	3	26	10	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

явлено у чирка-трескунка, лысухи, серой утки, красноглазого чернети, кряквы, шилохвости и широконоска. Сочетания одновременного заражения трематодами двух видов разных родов *P. cuneatus* и *S. rarus* зарегистрировано не было.

*S. rarus* обнаружен у 52 сеголеток 11 видов птиц. Гусеобразные и журавлеобразные заражены маритами *S. rarus* сильнее, чем маритами *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 красноглазого чернети (см. табл. 1).

*P. cuneatus* зарегистрирован у 36 сеголеток 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 отмечена у чирка-трескунка и шилохвости.

Далее приведены общие сведения о встречаемости простогонимид на северо-востоке Казахстана.

Семейство Prosthogonimidae Luhe, 1909

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*), красноглазая чернеть (*Aythya ferina*), огарь (*Tadorna ferruginea*).

**Локализация:** Фабрициева сумка.

**Место обнаружения:** озера Зоверное, Лужа, Копя (Баянаульский р-н, с.Кундыколь); озера Какай, Акжол, Пшенды, Кожа, Керулен (Лебяженский р-н); озера Жетекши, Жуантобе (г. Павлодар); озера Жалманды, Кауголь (Железинский р-н).

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*), красноглазая чернеть (*Aythya ferina*), хохлатая чернеть (*Aythya fuligula*).

**Локализация:** Фабрициева сумка.

**Место обнаружения:** озера Зоверное, Лужа, Копя (Баянаульский р-н, с.Кундыколь); озера Какай, Акжол, Пшенды, Кожа, Керулен (Лебяженский р-н); озера Жетекши, Жуантобе (г. Павлодар); озера Жалманды, Кауголь (Железинский р-н), с. Пограничник (Аксусский р-н).

Дефинитивными хозяевами являются домашние и дикие птицы, промежуточными – пресноводные моллюски, дополнительными – стрекозы. В печени моллюска паразит размножается партеногенетическим путем, последовательно проходя стадии мирацидия, спороцисты и церкарий, которые через 45 сут 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 метацеркарий [20].

Утки заражаются простогонимусами, 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 [21]. Заболевание имеет очаговое распространение. Заражаются им птицы разного возраста при проглатывании личинок и окрыленных стрекоз [22].

Личинки стрекоз обитают в большом количестве в прибрежных, заросших растениями участках озер, болот, затонах рек и прудов. По-видимому, дикие птицы являются основным источником инвазирования водоемов. Метацеркарии в личинках стрекоз длительное время сохраняют жизнеспособность при неблагоприятных условиях внешней среды (перезимовывают). Теплая, влажная погода способствует распространению простогонимоза [20]. По литературным данным, метацеркарии сохраняются в организме стрекоз и после превращения личинок во взрослое насекомое (имаго). В конце мая–начале июня личинки стрекоз собираются у берегов водоемов и выходят из воды, забираются на стволы растений, прикрепляются к траве, кочкам, где и превращаются во взрослых стрекоз. Птицы склевывают стрекоз и их личинок, и дальнейший цикл развития происходит в организме птицы [21].

Весной и особенно осенью на исследуемой территории останавливаются большие стаи пролетных птиц, но, по-нашему мнению, очаг





Рис. 1. Карта Павлодарской области с указанием озер, где добывались птицы

простогонимоза носит местный характер, поскольку мариты найдены у молодых птиц-сеголеток. Нами отмечено, что очаг простогонимоза на территории Павлодарской области Казахстана достаточно широкий, поскольку мариты трематод семейства *Prosthogonimidae* определены от птиц, добытых на географически отдаленных друг от друга водоемах. Расстояние между озерами, где у хозяев обнаружены простогонимиды, составляет 200–400 и более километров. Заражение птиц трематодами семейства *Prosthogonimidae* не связано с нахождением водоёмов в определенной ландшафтной зоне. Простогонимиды отмечены нами у птиц, добытых во всех ландшафтных зонах северо-востока Казахстана (лесостепь, степь, сухая степь, Казахский мелкосопочник).

Из двух видов трематод сем. *Prosthogonimidae*, определенных на озерах северо-восточной части республики, наиболее часто встречается *S. rarus*. Более высокие показатели зараженности отмечены нами у чирка-трескунка, лысух, серой утки, красноголовой чернети, крякв, шилохвости и широконосок.

Согласно литературным данным, поганки и выпя питаются водными беспозвоночными, молодью земноводных и рыб. Метацеркарии

простогонимид попадают к ним исключительно с водными личинками (стрекоз, ручейников), а не с имаго [17]. Случаи того, что вышперечисленные птицы нами не отмечены как хозяева трематод сем. *Prosthogonimidae*, вероятно, можно объяснить тем, что большинство личинок стрекоз еще не инвазионны. В связи с вышесказанным, мы согласны с предположением Е. А. Сербиной [17] о том, что поганки и выпя являются окончательными хозяевами простогонимид редко.

К настоящему времени простогонимиды отмечены более чем у 70 видов птиц в различных районах Палеарктики: от Англии, Голландии, Украины, Молдавии, Казахстана, России до Китая [5, 10, 18, 23]. Некоторыми учеными простогонимиды обнаружены у журавлеобразных, гусеобразных, ржанкообразных, дневных хищных сов, куриных и воробьиных Западной Сибири [6, 7, 13, 16, 19, 24].

Данные по простогонимидам птиц северо-востока Казахстана имеются лишь в работах К. К. Ахметова с соавт. [2, 3]. Все обнаруженные трематоды были найдены в фабрициевых сумках птиц. Общеизвестно, что фабрициева сумка – орган, характерный для молодых птиц – сеголеток [14].

В гельминтологических сборах за 2017–2018 гг. гельминты семейства Prosthogonimidae не отмечены, хотя в последние годы климат в регионе достаточно влажный и, традиционно, лето теплое. Отсутствие трематод сем. Prosthogonimidae в сборах полевых сезонов вышеуказанных годов мы склонны объяснить запоздалым массовым вылетом имаго стрекоз (носителей метацеркарий), в среднем на 12–20 сут. Наиболее часто сеголетки птиц заражаются простогонимидами, поедая в раннем ювенильном возрасте различные виды стрекоз, в изобилии встречающиеся в биоценозах пресноводных озер северо-востока Казахстана. Более взрослые птенцы водоплавающих птиц меняют пищевое поведение [4].

Таким образом, по нашему мнению, изменение климатических условий, даже незначительное, пусть и в отдельные годы, влияет на заражение диких водоплавающих птиц простогонимозом.

Домашние и дикие птицы могут заражаться различными видами простогонимоза, поскольку, этот тип трематодозов распространяется через второго промежуточного хозяина, которыми являются различные виды стрекоз. Стрекозы в силу своей мобильности переносят личиночные стадии трематод, в нашем случае, *S. rarus* и *P. cuneatus*. Эти виды трематод установлены нами в различных районах исследованной территории, на значительном расстоянии друг от друга. Столь широкое географическое распространение вышеназванных трематод на территории северо-востока Казахстана может говорить о наличии очагов простогонимоза в регионе. При этом отмечаем, что климатический фактор может оказать существенное воздействие на заражение диких птиц обсуждаемым видом трематод.

### Литература

1. Аниканова В. С., Бугмырин С. В., Иешко Е. П. Методы сбора и изучения гельминтов мелких млекопитающих: учебное пособие. Институт биологии КарНЦ РАН. Петрозаводск, 2007. 145 с.
2. Ахметов К. К., Шаймарданов Ж. К., Каукенов Е. Б. К фауне трематод утиных птиц Павлодарской области // Биологические науки Казахстана. 2003. № 3. С. 94–97.
3. Ахметов К. К., Есимов Б. К. Prosthogonimidae тұқымдасының трематодтардың жабындысының ультракұрылымы және қызметтік морфологиясы. Алматы: Нур-Принт, 2016. 111 с.
4. Ахметов К. К., Уалиева Р. М., Маралбаева Д. Г. К вопросу зависимости зараженности диких околоводных птиц трематодами семейства Prosthogonimidae от факторов среды // «Актуальные проблемы экологии и природопользования Павлодарской области». Матер. докл. междунар. научно-практ. конф. Павлодар, 2018. С. 156–161.
5. Быховская–Павловская И. Е. Трематоде птиц фауны СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1962. 407 с.
6. Быховская–Павловская И. Е. Фауна сосальщиков птиц Западной Сибири и ее динамика // Паразитол. сб. М.-Л.: Наука, 1953. Т. 15. С. 5–116.
7. Карпенко С. В. Гельминтофауна воробьиных птиц – обитателей озерных котловин северокулундинской лесостепи // Паразиты в природных комплексах Северной Кулунды. Новосибирск: Наука, 1975. С. 143–153.
8. Краснолобова Т. А. К биологии развития возбудителя заболевания яйцевода кур *Prosthogonimus cuneatus* (Rud. 1809) // Доклады АН СССР. 1956. № 1. С. 165–168.
9. Краснолобова Т. А. Жизненный цикл возбудителя заболевания яйцевода кур *Prosthogonimus cuneatus*, Rud. 1809 (Trematoda) // Helminthologia. 1961. Vol. 3. № 1–4. С. 183–192.
10. Краснолобова Т. А. Семейство Prosthogonimidae // Трематоде птиц причерноморских и прикаспийских районов. М.: Наука, 1983. С. 159–162.
11. Лакин Г. Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1990. 352 с.
12. Панин В. Я. Биология трематод *Prosthogonimus ovatus* (Rud., 1803) и *Prosthogonimus cuneatus* (Rud., 1809) – паразитов фабрициевой сумки и яйцевода диких и домашних птиц // Известия АН КазССР. Серия биологическая. 1957. Вып. 2. С. 14.
13. Пересадыко Л. В. Трематоде куликов юга Западной Сибири // Экология и морфология гельминтов Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 1979. С. 114–130.
14. Ромер А., Парсонс Т. Анатомия позвоночных животных. М.: Мир, 1992. Т. 2. 406 с.

15. Рыжиков К. М. Определитель гельминтов домашних водоплавающих птиц. М.: Наука, 1967. 264 с.
16. 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. М.: Матер. Междунар. конф., 2004. С. 276–278.
17. Сербина Е. А. Распространение трематод семейства Prosthogonimidae речных и озерных экосистем юга Западной Сибири // Паразитология. 2005. Т. 39 (1). С. 50–65.
18. Федюшин А. В. Гельминты и гельминтозы тетеревиных и фазановых птиц Западной Сибири Южного Урала // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отд. биологическое. 1949. Т. 52. № 2. С. 22–29.
19. 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.
20. Шевцов А. А. Ветеринарная паразитология. Москва: Колос, 1970. С. 79–80
21. Электронный ресурс: <http://www.veterinarka.ru/diseases-sh/prostogonimoz.html>
22. Электронный ресурс: <http://zoovet.info/bolezni-zhivotnykh/84-invazionnye-bolezni-zhivotnykh/133-prostogonimoz>
23. Yamaguti S. Systema Helminthum. The digenetic trematodes of vertebrates. Vol. I. London: Interscience Publ. Inc. N. Y., 1958; 1575.
24. Ятченко (Юрлова) Н. И. Гельминты диких утиных птиц юга Западной Сибири // Экология и морфология гельминтов Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 1979. С. 157–189.
3. Akhmetov K. K., Esimov B. K. Prosthogonimidae тұқымдасының трематодтардың жабындысының ультракұрылымы және қызметтік морфологиясы. Алматы: Nur-Print, 2016. p. 111.
4. Akhmetov K. K., Ualiev R. M., Maralbayeva D. G. The question of how the infection of wild semiaquatic birds with trematodes Prosthogonimidae depends on environmental factors. *Pressing issues of the ecology and natural resource management of the Pavlodar Region*. Report Materials from the International Research and Training Conference. Pavlodar, 2018; 156–161. (In Russ.)
5. Bykhovskaya–Pavlovskaya I. E. Trematodes in birds of the USSR fauna. M.-L.: Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1962; 407. (In Russ.)
6. Bykhovskaya–Pavlovskaya I. E. The fauna of flukes in Western Siberia birds and its dynamics. *Parasitological Book*. M.-L.: Science, 1953; 15: 5–116. (In Russ.)
7. Karpenko S. V. Helminth fauna of Passeriformes inhabiting in lake basins of the north Kulundinskaya forest-steppe. *Parasites in the North Kulunda natural complexes*. Novosibirsk: Science, 1975; 143–153. (In Russ.)
8. Krasnolobova T. A. Towards the development biology of a chicken oviduct disease agent *Prosthogonimus cuneatus* (Rud. 1809). *Proceedings of the USSR Academy of Sciences*. 1956; 1: 165–168. (In Russ.)
9. Krasnolobova T. A. Life cycle of a chicken oviduct disease agent *Prosthogonimus cuneatus*, Rud. 1809 (Trematoda). *Helminthologia*. 1961; 3(1–4): 183–192.
10. Krasnolobova T. A. Prosthogonimidae Family. Trematodes of Black Sea and Caspian Sea region birds. M.: Science, 1983; 159–162. (In Russ.)
11. Lakin G. F. Biometry. M.: Higher School, 1990; 352. (In Russ.)
12. Panin V. Ya. Biology of trematodes *Prosthogonimus ovatus* (Rud., 1803) and *Prosthogonimus cuneatus* (Rud., 1809) – parasites of the bursa fabricii and oviduct of wild and domestic birds. *Izv. AN KazSSR. Ser. biol. = Journal of the Kazakh SSR Academy of Sciences. Biology Series*. 1957; 2: 14. (In Russ.)
13. Peresadko L. V. Trematodes of sandpipers on the south of Western Siberia. Novosibirsk: Science, 1979; 114–130. (In Russ.)
14. Romer A., Parsons T. The Vertebrate Body. M.: Mir, 1992; 2: 406. (In Russ.)

## References

1. Anikanova V. S., Bugmyrin S. V., Ieshko E. P. Methods for collection and study of helminthes in small mammals: study guide. Institute of Biology of Karelian Research Centre, the Russian Academy of Sciences. Petrozavodsk, 2007; 145. (In Russ.)
2. Akhmetov K. K., Shaimardanov Zh. K., Kaikenov E. B. Towards the fauna of trematodes in Anatidae in the Pavlodar Region. *Biologicheskiye nauki Kazakhstana = Biological Sciences of Kazakhstan*. 2003; 3: 94–97. (In Russ.)

15. Ryzhikov K. M. Identification guide of helminthes in domestic aquatic birds. M.: Science, 1967; 264. (In Russ.)
16. Serbina E. A., Yanovsky A. P. Natural infection of wading birds with trematodes of Prosthogonimidae family (Luhe, 1909) in the Lake Chany basin (the south of Western Siberia). *Major achievements and prospects for the development of parasitology*. M.: International conference proceedings, 2004; 276–278. (In Russ.)
17. Serbina E. A. Spreading of the Prosthogonimidae family trematodes in river and lake ecosystems on the south of Western Siberia. *Parasitology*. 2005; 39(1): 50–65.
18. Fedyushin A. V. Helminthes and helminthoses of Tetraonidae and Phasianidae of Western Siberia and the Southern Urals. *The Bulletin of the Moscow Society of Naturalists. Department of Biology*. 1949; 52(2): 22–29. (In Russ.)
19. Filimonova L. V., Shalyapina V. I. Trematodes of aquatic and wading birds of the North Kulunda. *Parasites in the North Kulunda natural complexes*. Novosibirsk: Science, 1975; 35–52. (In Russ.)
20. Shevtsov A. A. *Veterinary Parasitology*. Moscow: Kolos, 1970; p. 79–80. (In Russ.)
21. Electronic source <http://www.veterinarka.ru/diseases-sh/prostogonimoz.html>
22. Electronic source <http://zoovet.info/bolezni-zhivotnykh/84-invazionnye-bolezni-zhivotnykh/133-prostogonimoz>
23. Yamaguti S. *Systema Helminthum. The digenetic trematodes of vertebrates*. Vol. I. London: Interscience Publ. Inc. N. Y., 1958; 1575.
24. Yatchenko (Yurlova) N. I. Helminthes of wild Anatidae on the south of Western Siberia. *Western Siberia helminth ecology and morphology*. Novosibirsk: Science, 1979; 157–189. (In Russ.)