

УДК 576.895.132

DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-3-11-17

К видовому разнообразию нематофоауны семейства *Corvidae* Vigors, 1825 в дельте реки Волги

Александр Павлович Калмыков¹, Владимир Алексеевич Стрелков²

¹⁻² Астраханский государственный природный биосферный заповедник, 414021, г. Астрахань, Набережная реки Царев, 119, e-mail: kalmikov65@rambler.ru

Поступила в редакцию: 17.12.2017; принята в печать: 03.09.2018

Аннотация

Цель исследований: систематизировать многолетние данные по изучению нематофоауны врановых птиц дельты реки Волги.

Материалы и методы. В работу включены сведения гельминтологических исследований, проводившихся в период с 1936 до 2017 гг. в различных ландшафтных зонах дельты реки Волги. Изучение видового состава нематофоауны проводили на основе анализа собственных и литературных данных, полученных при проведении гельминтологических вскрытий птиц семейства врановые, принадлежащих к 3 видам: ворона серая (*Corvus cornix* Linnaeus, 1758), грач (*Corvus frugilegus* Linnaeus, 1758), сорока (*Pica pica* Linnaeus, 1758). При сборе и обработке гельминтологического материала использованы традиционные методики (Скрябин, 1928; Дубинина, 1955). Нематод фиксировали смесью из равных частей 70%-ного спирта, молочной кислоты и 50%-ного глицерина, 4%-ным раствором формалина, или в жидкости Барбагалло. Нематод идентифицировали по известным определителям.

Результаты и обсуждение. С 1936 г. по настоящее время в целях изучения гельминтофауны в дельте реки Волги исследовано 480 экз. врановых птиц, 170 из которых были инвазированы круглыми червями. Обобщив литературные данные с результатами собственных исследований паразитофауны врановых, нами составлен таксономический список, включающий 17 видов нематод. В период с 1976 до 2017 гг. у врановых нами впервые в регионе обнаружено 3 вида нематод: *Microtetrameres helix* (Cram, 1927) – у грача, *Oxyspirura sygmoidea* (Molin, 1860) – у грача, сороки и серой вороны, *Pseudoprocta decorata* (Li, 1933) – у сороки. Также, в исследуемом регионе 2 вида нематод зарегистрированы у врановых как у новых хозяев: *Varuscapillaria corvorum* (Rudolphi, 1819) – у серой вороны и сороки и *Diplotriaena tricuspis* (Fedtschenko, 1874) – у серой вороны.

Ключевые слова: врановые; серая ворона; грач; сорока; дельта реки Волги; гельминтофауна; нематофоауна.

Для цитирования: Калмыков А. П., Стрелков В. А. К видовому разнообразию нематофоауны семейства *Corvidae* Vigors, 1825 в дельте реки Волги // Российский паразитологический журнал. 2018. Т. 12. № 3. С. 11–17. DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-3-11-17

© Калмыков А. П., Стрелков В. А.

To Species Diversity of Nematode Fauna of *Corvidae* Vigors Family, 1825 at Volga River Delta

Aleksandr P. Kalmykov¹, Vladimir A. Strelkov²

¹⁻² Astrakhan State Nature Biosphere Reserve, 119, Tsarev river bank, Astrakhan, 414021, e-mail: kalmikov65@rambler.ru

Received on: 17.12.2017; accepted for printing on: 03.09.2018

Abstract

The purpose of the research is to systematize the long-term data on study of nematode fauna of *Corvidae* family birds of Volga river delta.

Materials and methods. Data of helminthological researches carried out during the period from 1936 to 2017 in different landscape zones of Volga river delta are included into the project. The study of the species composition of the nematode fauna was carried out based on analysis of own and literature data received during helminthological autopsy of the *Corvidae* family birds belonging to 3 species: hooded crow (*Corvus cornix* Linnaeus, 1758), rook (*Corvus frugilegus* Linnaeus, 1758), magpie (*Picapica* Linnaeus, 1758). Traditional methods were used during collection and handling of helminthological material (Skryabin, 1928; Dubinina, 1955). Nematodes have been fixed by the mixture made from equal parts of 70% alcohol, lactic acid and 50% glycerol, 4% formalin solution or in Barbagallo liquid. Nematodes have been identified by famous indicators.

Results and discussion. 480 specimen of *Corvidae* family birds, 170 specimen of which had been infested by nematode worms, were investigated in order to study helminthofauna at Volga river delta from 1936 to nowadays. Having summarized the literature data with the results from own study of *Corvidae* family parasitofauna we have made a taxonomical list including 17 species of nematodes. During the period from 1976 to 2017 we have been discovering 3 species of nematodes for the first time: *Microtetrameres helix* (Cram, 1927) – in a rook, *Oxyspirura sygmoidea* (Molin, 1860) – in a rook, a magpie and a hooded crow, *Pseudaprocta decorata* (Li, 1933) – in a magpie. 2 species of nematodes have been registered in *Corvidae* family as in new hosts in the studied region too. *Baruscapillaria corvorum* (Rudolphi, 1819) – in a hooded crow, a magpie and *Diplotriaeana tricuspis* (Fedtschenko, 1874) – in a hooded crow.

Keywords: *Corvidae* family; hooded crow; rook; magpie; Volga river delta; helminthofauna; nematode fauna.

For citation: Kalmykov A. P., Strelkov V. A. To Species Diversity of Nematode Fauna of *Corvidae* Vigors Family, 1825 at Volga River Delta. *Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2018; 12 (3):11–17. DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-3-11-17

Введение

Представители семейства *Corvidae* широко распространены в дельте реки Волги. В изучаемом регионе для видов данного семейства характерны такие факторы как высокая численность и плотность, всеядность, синантропность (возможность контакта с домашними животными и человеком). Своеобразные условия дельты реки Волги, обилие позвоночных и беспозвоночных животных, тесно связанных с водной средой, определяют особенности трофических связей врановых птиц. В рацион их питания входят наземные и водные моллюски, насекомые, ракообразные, рыбы, амфибии, рептилии, яйца и молодь птиц, микромаммалии, падаль, которые определяют состав фауны их гельминтов.

Через насекомых врановым передаются нематоды *Acuaria subula* (Dujardin, 1845), *A. anthuris* (Rudolphi, 1819), *Microtetrameres inermis* (Linstow, 1879), *M. helix* (Cram, 1927) и *Diplotriaeana tricuspis* (Fedtschenko, 1874) (саранча, кузнечики). Состав объектов питания птиц врановых определяется, в первую очередь, доступностью корма в разные сезоны года. Так, весной основу пищи врановых птиц составляют моллюски и озёрные лягушки, в начале лета в содержимом желудков птиц встречаются преимущественно молодь и взрослые рыбы, личинки и имаго насекомых, мышевидные грызуны, осенью – сеголетки и взрослые озёрные лягушки, ужи, рыбы [11].

Изучением гельминтофауны врановых в дельте реки Волги занимались различные ученые [2, 4, 5, 9–11, 18].

В период с 1936 г. до 1938 г. была изучена гельминтофауна серой вороны (49 особей), грача (38 особей) и сороки (15 особей), у которых найдено и определено 6 видов нематод –

A. anthuris, *M. inermis*, *D. tricuspis*, *Baruscapillaria resecta* (Dujardin, 1845), *Eucoleus contortus* (Creplin, 1839), *Agamospirura sp.* (W. Dubinin, 1938).

Позднее был определён видовой состав нематодофауны врановых в дельте реки Волги, в который вошло 11 видов круглых червей [4].

В ходе 315 и 320-й Союзных Гельминтологических Экспедиций было исследовано 11 серых ворон и 10 сорок, из которых нематодами вида *A. anthuris* были инвазированы 2 серые вороны и 2 сороки [9, 10, 18].

10 видов нематод врановых было зафиксировано при исследовании позвоночных животных дельты реки Волги [5, 11]. Авторы указывают, что к массовым видам нематод относятся *Baruscapillaria corvorum* (Rudolphi, 1819) у серой вороны, *D. Tricuspis* у сороки, *A. subula* и *B. corvorum* у грача.

Цель данной работы – систематизировать многолетние данные по изучению нематодофауны врановых птиц дельты реки Волги.

Материалы и методы

В работу включены сведения гельминтологических исследований, проводившихся в период с 1936 до 2017 гг. в различных ландшафтных зонах дельты реки Волги. Изучение видового состава нематодофауны проводили на основе анализа собственных и литературных данных, полученных при проведении гельминтологических вскрытий птиц семейства врановые, принадлежащих 3 видам: ворона серая (*Corvus cornix* Linnaeus, 1758), грач (*Corvus frugilegus* Linnaeus, 1758), сорока (*Pica pica* Linnaeus, 1758).

При сборе и обработке гельминтологического материала использованы традиционные методики [3, 12]. Нематод фиксировали

смесью из равных частей 70%-ного спирта, молочной кислоты и 50%-ного глицерина, 4%-ным формалином или в жидкости Барбагалло.

Для идентификации нематод использовали определители [6, 12–17]. При составлении общего таксономического списка приведены данные собственных исследований и литературные сведения. При составлении списка использована система типа Nematoda, предложенная M. Hodda [19].

Результаты и обсуждение

С 1936 г. по настоящее время в целях изучения гельминтофауны в дельте реки Волги исследовано 480 экз. врановых птиц, 170 из

которых были инвазированы круглыми червями (табл. 1).

В результате наших исследований (2014–2017 гг.) из 265 птиц семейства Corvidae 91 особь инвазирована нематодами.

Нами установлено, что зима является периодом с минимальными показателями инвазии (ЭИ), вероятно, из-за отсутствия большинства промежуточных хозяев в питании серых ворон, грачей и сорок в этот период (табл. 2).

Анализ возрастной динамики зараженности врановых выявил более низкую инвазию нематодами у неполовозрелых особей, чем у взрослых птиц (табл. 3).

Таблица 1

Нематодофауна врановых в дельте реки Волги по данным литературы и результатам собственных исследований

Год исследований	Исследовано, экз.	Инвазировано нематодами	
		экз.	ЭИ, %
<i>Серая ворона</i>			
1936, 1938 [2, 4]	49	3	6,12
1959 [9, 10]	5	1	20,00
1962 [18]	11	2	18,18
1993–2013 [5, 11]	33	14	42,42
2014–2017 (Наши исследования)	95	45	47,36
Всего	193	65	33,68
<i>Грач</i>			
1936 [2, 4]	38	6	15,78
1998–2013 [5, 11]	21	13	61,90
2014–2017 (Наши исследования)	84	28	33,33
Всего	143	47	32,86
<i>Сорока</i>			
1936, 1938 [2, 4]	15	2	13,33
1962 [18]	10	2	25,00
1995–2012 [5, 11]	33	16	48,48
2014–2017 (Наши исследования)	86	38	44,07
Всего	144	58	40,27
Всего исследовано врановых птиц	480	170	35,41

Таблица 2

Сезонная динамика зараженности нематодами врановых в дельте реки Волги за 2014–2017 гг.

Вид	Сезон	Обследовано экз.	Инвазировано экз.	ЭИ, %
Ворона серая	Зима	22	7	31,81
	Весна	23	13	56,52
	Лето	24	10	41,67
	Осень	26	15	57,70
Грач	Зима	16	2	12,50
	Весна	25	8	32,00
	Лето	20	9	45,00

Окончание таблицы 2

Вид	Сезон	Обследовано экз.	Инвазировано экз.	ЭИ, %
	Осень	23	9	39,13
Сорока	Зима	13	3	23,07
	Весна	26	15	57,70
	Лето	22	9	40,90
	Осень	25	11	44,00

Таблица 3

Возрастная динамика заражённости нематодами врановых

Вид	Возраст птиц	Обследовано экз.	Инвазировано экз.	ЭИ, %
Ворона серая	Неполовозрелые	38	13	34,21
	Взрослые	57	32	56,14
Грач	Неполовозрелые	31	7	22,58
	Взрослые	53	21	39,62
Сорока	Неполовозрелые	46	9	19,56
		40	29	72,50

Следует отметить, что нематоды *D. tricuspis*, *M. inermis* и *M. helix* отмечены нами в основном у половозрелых грачей и серых ворон.

Обобщив литературные сведения с данными собственных исследований врановых, нами составлен таксономический список, включающий 17 видов нематод. Далее приведен полный таксономический обзор видового разнообразия нематодофауны врановых дельты реки Волги, включающий экстенсивность (ЭИ) и интенсивность (ИИ) заражения.

Тип Nematoda (Rudolphi, 1808)

Класс Enopea (Inglis, 1932)

Отряд Trichocephalida (Spasski, 1954)

Семейство Capillariidae (Railliet, 1915)

- Baruscapillaria corvorum* (Rudolphi, 1819), ЭИ/ИИ (%/экз.) – серая ворона – 18,2/1–7, грач – 52,4/1–26, сорока – 20,0/3.

Хозяин: в регионе обнаружен у грачей, серых ворон и сорок. Впервые у грачей обнаружен Дубиниными [2]. Серая ворона и сорока – новые хозяева в дельте реки Волги.

Локализация: кишечник [2].

Жизненный цикл: не изучен.

- Eucoleus contortus* (Creplin, 1839), ЭИ/ИИ (%/экз.) – серая ворона – 9,1/2–12, грач – 61,9/1–66.

Хозяин: грач, серая ворона [2].

Локализация: встречается в кишечнике у грачей и серых ворон [8]. Отмечен в зобе, ротовой полости и желудке грачей [2].

Жизненный цикл: не изучен.

- Baruscapillaria resecta* (Dujardin, 1845)

Хозяин: в дельте реки Волги зафиксирован только два раза по одному экземпляру во взрослых особях грача [2].

Локализация: кишечник [2].

Жизненный цикл: не изучен.

Класс Palaeacanthocephala (A. Meyer, 1931)

Отряд Polymorphida (Petrochenko, 1956)

Семейство Centrorhynchidae

(Van Cleave, 1916)

- Centrorhynchus teres* (Westrumb, 1821)

Хозяин: 1 экз. обнаружен у грача в 1936 г. [2].

Локализация: кишечник [2].

Жизненный цикл: не изучен.

Класс Chromadorea (Inglis, 1983)

Отряд Spirurida (Chitwood, 1933)

Семейство Acuariae (Railliet,

Henry & Sisoff, 1912)

- Acuaria anthuris* (Rudolphi, 1819), ЭИ/ИИ (%/экз.) – серая ворона – 4,5/2, грач – 38,1/1–12.

Хозяин: взрослые особи вороны серой и грача [2].

Локализация: под кутикулой мышечного желудка, тонкая кишка, железистый желудок [2].

Жизненный цикл: промежуточными хозяевами паразита являются насекомые – прямокрылые (кузнечики, саранча). В теле насекомых личинки до достижения инвазионной стадии дважды линяют; срок развития личинки в промежуточном хозяине – 9–13 сут (Стам, 1927).

6. *Acuaria subula* (Dujardin, 1845)

Хозяин: ворона серая [5].

Локализация: под кутикулой мышечного желудка [5].

Жизненный цикл: не изучен.

Семейство Aproctidae
(Yorke et Maplestone, 1926)

7. *Aprocta turgida* (Stossich, 1902), ЭИ/ИИ (%/экз.) – грач – 4,8/6.

Хозяин: грач [8].

Локализация: полость тела [8].

Жизненный цикл: не изучен.

8. *Pseudaprocta decorata* (Li, 1933), ЭИ/ИИ (%/экз.) – сорока – 20,0/2.

Хозяин: сорока [8].

Локализация: полость тела [8].

Жизненный цикл: не изучен.

Семейство Ascaridae (Baird, 1853)

9. *Porrocaecum ensicaudatum* (Zeder, 1800), серая ворона – 9,1/1, грач – 33,3/1-12.

Хозяин: серая ворона и грач [8].

Локализация: кишечник [8].

Жизненный цикл: промежуточные хозяева – олигохеты сем. Lumbricidae (дождевые черви) и водные олигохеты (Glossoscolecidae) [7].

Семейство Diplotriaeidae (Skrjabin, 1916)

10. *Diplotriaena tricuspis* (Fedtschenko, 1874), ЭИ/ИИ (%/экз.) – грач – 9,5/7.

Хозяин: впервые обнаружен в 1936 г. у обследованных грачей и сорок [2]. Отмечен в регионе у вороны серой [5].

Локализация: полость тела [2]. Нами нематоды были обнаружены в полости тела около желудка у грача, возможно, они находились в перикарде.

Жизненный цикл: биогельминт. Промежуточные хозяева – прямокрылые насекомые.

Семейство Spirocercidae
(Chitwood et Wehr, 1932)

11. *Physocephalus sexalatus* (Molin, 1860), larva, ЭИ/ИИ (%/экз.) – грач – 4,8/2.

Хозяин: грач [8].

Локализация: кишечник [8].

Жизненный цикл: биогельминт. Промежуточные хозяева – жуки-копрофаги, резервуарные хозяева – амфибии, рептилии, птицы, млекопитающие [1].

Семейство Thelaziidae (Skrjabin, 1915)

12. *Oxyspirura sygmoidea* (Molin, 1860), ЭИ/ИИ (%/экз.) – серая ворона – 9,1/3-4, грач – 4,8/2.

Хозяин: грач, сорока, серая ворона [8].

Локализация: глаза [8].

Жизненный цикл: не изучен.

13. *Agamospirura sp.* (W. Dubinin, 1938) larva.

Хозяин: серая ворона, грач и сорока [2].

Локализация: жир, полость тела, стенки кишечника [2].

Жизненный цикл: не изучен.

Семейство Tetrameridae (Travassos, 1914)

14. *Microtetrameres inermis* (Linstow, 1879), ЭИ/ИИ (%/экз.) – серая ворона – 22,7/4.

Хозяин: В дельте реки Волги вид обнаружен в 1936 г. у взрослых особей серой вороны, грача [2]. У сороки вид отмечен Ивановым с соавторами [5].

Локализация: в кишечнике грача, серой вороны. Взрослые самки в либеркюновых железах, а молодые самки и самцы – в слизи желудка грача [2].

Жизненный цикл: не изучен.

15. *Microtetrameres helix* (Cram, 1927), ЭИ/ИИ (%/экз.) – грач – 9,5/3-4.

Хозяин: ворона серая, грач [5].

Локализация: кишечник [5].

Жизненный цикл: не изучен.

16. *Tetrathyridium variabile* (Diesing, 1850)

Хозяин: грач [2].

Локализация: лёгочная ткань, между плевральными оболочками грудной полости, фасции мышц ног [2].

Жизненный цикл: не изучен.

Отряд Rhabditida (Chitwood, 1933)

Семейство Strongylidae (Baird, 1853)

17. *Syngamus trachea* (Montagu, 1811), ЭИ/ИИ (%/экз.) – серая ворона – 4,5/4, грач – 9,5/2.

Хозяин: серая ворона, грач [8].

Локализация: трахея [8].

Жизненный цикл: развитие паразита протекает двумя путями: прямым и с участием резервуарных хозяев (олигохеты, насекомые, моллюски, другие беспозвоночные), но основные резервуарные хозяева – дождевые черви (Скрябин, 1945).

Заключение

Нами не установлено существенных изменений в зараженности врановых в дельте реки Волги нематодами на протяжении проанализированного периода. В ходе изучения в период с 1976 по 2017 гг. у врановых впервые в регионе обнаружено 3 вида нематод: *Microtetrameres helix* (Cram, 1927) – у грача, *Oxyspirura sygmoidea* (Molin, 1860) – у грача, сороки и серой вороны, *Pseudaprocta decorata* (Li, 1933) – у сороки. Также, в исследуемом регионе 2 вида нематод зарегистрированы у врановых как у новых хозяев: *Baruscapillaria corvorum* (Rudolphi, 1819) – у серой вороны и сороки и *Diplotrriaena tricuspis* (Fedtschenko, 1874) – у серой вороны.

Литература

1. Акыева Н. К. Распределение численности личинок *Physoccephalus sexalatus dromedarii* (Nematoda; Spirurina) в промежуточных хозяевах в песчано-пустынных биоценозах // Известия Академии наук Туркменской ССР, Сер. Биологическая. 1994. № 4. С. 23–28.
2. Дубинин В. Б., Дубинина М. Н. Паразитофауна колониальных птиц Астраханского заповедника // Тр. Астраханск. гос. заповедника. Астрахань: Волга, 1940. Вып. 3. С. 190–298.
3. Дубинина М. Н. Паразитологическое исследование птиц. М.-Л., 1955. 133 с.
4. Дубинина М. Н., Кулакова А. П. Материалы к паразитофауне воробьиных птиц дельты Волги // Паразитол. сборн. зоол. Ин-та. АН СССР. М.-Л., 1960. Т. 19. С. 344–372.
5. Иванов В. М., Калмыков А. П., Семёнова Н. Н. Влияние трофических связей птиц на их гельминтофауну в дельте Волги и Северном Каспии // Поволж. эколог. журнал. Саратов, 2013. № 1. С. 29–41.
6. Ивашкин В. М., Лейкина Е. С., Шихобалова Н. П. Нематоды животных, паразитирующих у человека // Тр. Гельминтол. лаб. АН СССР. 1978. С. 5–9.
7. Ыгыс В. А. Экспериментальное исследование специфичности *Progoesaecum ensicaudatum* (Zeder, 1800) (Ascaridata) // Паразитол. Санкт-Петербург: Наука, 1970. Т. 4, Вып. 6. С. 563–568.
8. Калмыков А. П., Семёнова Н. Н., Иванов В. М. Гельминты в экосистеме дельты Волги. Т. 2. Нематоды позвоночных. Монография. Ижевск: Принт, 2017. 350 с.

9. Курочкин Ю. В. Научные итоги 315-й Союзной гельминтологической экспедиции // Тр. Астрахан. заповед. Астрахань, 1964. Вып. 9. С. 8–31.
10. Курочкин Ю. В., Сударииков В. Е. Работа 315 Союзной гельминтологической экспедиции // Тр. Астраханск. гос. заповед. Астрахань: Волга, 1962. Вып. 6. С. 7–13.
11. Семёнова Н. Н., Иванов В. М., Калмыков А. П. Нематоды птиц дельты Волги и Северного Каспия // Тр. Астраханского гос. прир. биосф. заповед. Астрахань, 2009. Вып. 14. С. 321–334.
12. Скрябин К. И. Метод полных гельминтологических вскрытий позвоночных, включая человека. М.: Изд-во 1-го Моск. ун-та, 1928. С. 45.
13. Скрябин К. И., Шихобалов Н. П., Мозговой А. А. Определитель паразитических нематод (оксиураты и аскариды). М.: Изд-во АН СССР, 1951. Т. 2. 631 с.
14. Скрябин К. И., Шихобалова Н. П., Соболев А. А. Определитель паразитических нематод. Т. 1. М.-Л.: АН СССР, 1949. 519 с.
15. Скрябин К. И., Шихобалова Н. П., Соболев А. А. Определитель паразитических нематод. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1949. Т. 1. 518 с.
16. Скрябин К. И., Шихобалова Н. П., Соболев А. А., Парамонов А. А., Сударииков В. Е. Определитель паразитических нематод. М.: Изд-во АН СССР, 1954. Т. IV. 927 с.
17. Скрябин К. И., Шихобалова Н. П., Шульц Р. С., Попова Т. И., Боев С. Н., Делямуре С. Л. Определитель паразитических нематод. М.: Изд-во АН СССР, 1952. Т. 3. 890 с.
18. Сударииков В. Е., Карманова Е. М. Работа Астраханского отряда 320-й союзной гельминтологической экспедиции 1962 года // Тр. Астраханского заповед. Астрахань, 1964. Вып. 9. С. 32–39.
19. Hodda M. Phylum Nematoda Cobb 1932. Zootaxa 2011, № 3148. pp. 63–95.

References

1. Akyeva N. K. Distribution of population *Physoccephalus sexalatus dromedarii* (Nematoda, Spirurina) larvae in intermediate hosts in sandy desert biological communities. *Izvestiya Akademii nauk Turkmenskoy SSR, Ser. Biologicheskaya = Bulletin of Academy of Science of Turkmenian SSR, Ser. Biological*. 1994; (4):23–28. (In Russ.)
2. Dubinin V. B., Dubinina M. N. Parasitofauna of the colonial birds of the Astrakhan Reserv. *Trudy*

- Astrakhansk. gos. zapovednika = Proc. of Astrakhan State Reserve*. Astrakhan: Volga Publ., 1940; (3):190–298. (In Russ.)
3. Dubinina M. N. Parasitological study of birds. M.-L., 1955. 155 p. (In Russ.)
 4. Dubinina M. N., Kulakova A. P. Materials to parasitofauna of passerine birds of the Volga delta. *Parazitologichesky sbornik zoologicheskogo Instituta AN SSSR = Parazitological digest of zoological Institute of USSR Academy of Science*. M.-L., 1960; 19:344–372. (In Russ.)
 5. Ivanov B. M., Kalmykov A. P., Semenova N. N. Impact of birds' food chains on their helminthofauna in Volga delta and North Caspian. *Povolzhskiy ekologicheskiy zhurnal = Povolzhskiy Journal of Ecology*. Saratov, 2013; (1):29–41. (In Russ.)
 6. Ivashkin V. M., Leykina E. S., Shikhobalova N. P. Animals nematode parasitizing in humans. *Trudy Gel'mintol. lab. AN SSSR = Proc. of Helmintol. lab. of USSR Academy of Science*. 1978; 5–9. (In Russ.)
 7. Ygis V. A. Experimental study of *Porrocaecum ensicaudatum* (Zeder, 1800) (Ascaridata) specificity. *Parazitologiya = Parasitology*. Saint Petersburg: Nauka Publ., 1970; 4(6):563–568. (In Russ.)
 8. Kalmykov A. P., Semenova N. N., Ivanov V. M. Helminths in ecosystem of the Volga delta. Vol. 2 Nematode of vertebrates. Monograph. Izhevsk: Print Publ., 2017. 350 p. (In Russ.)
 9. Kurochkin Yu. V. Scientific results of the 315th Union Helminthological Expedition. *Trudy Astrakhan. zapoved = Proc. of Astrakhan Reserve*. Astrakhan, 1964; (9):8–31. (In Russ.)
 10. Kurochkin Yu. V., Sudarikov V. E. Work of the 315th Union Helminthological Expedition. *Trudy Astrakhan. zapoved = Proc. of Astrakhan Reserve*. Astrakhan: Volga Publ., 1962; (6):7–13. (In Russ.)
 11. Semenova N. N., Ivanov V. M., Kalmykov A. P. Birds' nematode of Volga delta and North Caspian. *Trudy Astrakhanskogo gos. prir. biosf. zapoved. = Proc. of Astrakhan State Nature Biosphere Reserve*. Astrakhan, 2009; (14):321–334. (In Russ.)
 12. Skryabin K. I. Method of complete helminthological autopsy of vertebrates, including a human. Moscow: The 1st Moscow University Publ., 1928. P. 45. (In Russ.)
 13. Skryabin K. I., Shikhobalov N. P., Mozgovoy A. A. Parasite nematode field guide (pinworm and ascarids). Moscow: USSR Academy of Science Publ., 1951; 2:631. (In Russ.)
 14. Skryabin K. I., Shikhobalova N. P., Sobolev A. A. Parasite nematode field guide. Vol. 1. M.-L.: USSR Academy of Science Publ., 1949. 519 p. (In Russ.)
 15. Skryabin K. I., Shikhobalova N. P., Sobolev A. A. Parasite nematode field guide. M.-L.: USSR Academy of Science Publ., 1949; 1:518. (In Russ.)
 16. Skryabin K. I., Shikhobalova N. P., Sobolev A. A., Paramonov A. A., Sudarikov V. E. Parasite nematode field guide. Moscow: USSR Academy of Science Publ., 1954; IV:927. (In Russ.)
 17. Skryabin K. I., Shikhobalova N. P., Shults R. S., Popova T. I., Boev S. N., Delyamure S. L. Parasite nematode field guide. Moscow: USSR Academy of Science Publ., 1952; 3:890. (In Russ.)
 18. Sudarikov V. E., Karmanova E. M. Work of Astrakhan section of the 320th Union Helminthological Expedition. *Trudy Astrakhan. zapoved = Proc. of Astrakhan Reserve*. Astrakhan, 1964; (9):32–39. (In Russ.)
 19. Hodda M. Phylum Nematoda Cobb 1932. *Zootaxa*. 2011; (3148):63–95.