

УДК 614.777:628.35

DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-2-38-45

Санитарно-паразитологическое состояние реки Лена в границах города Якутска

Н. Ч. Тоноева¹, Е. А. Удальцов^{1,2},
Е. А. Ефремова²

¹Новосибирский государственный технический университет, Россия, г. Новосибирск, e-mail: ugodnic@gmail.com

²Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока Сибирского федерального научного центра агроботехнологий РАН, Россия, п. Краснообск;
e-mail: alfa_parazit@mail.ru

Поступила в редакцию: 25.10.2017; принята в печать: 10.04.2018

Аннотация

Цель исследований: оценить санитарно-паразитологическое состояние городских сточных вод и эффективность их дезинвазии на станции биологической очистки г. Якутска.

Материалы и методы. Отбор проб воды и их санитарно-паразитологические исследования выполнены в соответствии с общепринятыми в паразитологии методами и утвержденными нормативными документами. Для оценки эпидемической ситуации по дифиллоботриозу использовали показатели заболеваемости, средний многолетний показатель заболеваемости.

Результаты и обсуждение. Оценка паразитологического загрязнения канализационных сточных вод г. Якутска показала, что в пробах воды, взятых до очистки, а также осадка из песколовков в 100% случаев зарегистрированы яйца аскарид и дифиллоботриид. Яйца аскарид и дифиллоботриид соответственно выявлены после механической очистки и в осадке из п-фильтра в 100 и 80%, а также после повторной механической очистки и биологической обработки воды активным илом соответственно в 33 и 17% проб. Неповрежденные яйца возбудителей аскаридоза и дифиллоботриоза были обнаружены соответственно в 18 и 9% проб воды и после воздействия ультрафиолетового излучения. Яйца возбудителя энтеробиоза найдены в 17% проб сточных вод. Механическая и биологическая очистка уменьшает долю положительных проб до 8%. После ультрафиолетового облучения стоков в пробах воды яйца остриц не зарегистрированы. Онкосферы тениид и яйца власоглава за весь период исследования не зарегистрированы. Применяемые на очистных сооружениях канализации г. Якутска методы дезинвазии не обеспечивают уничтожение возбудителей паразитарных заболеваний и не гарантируют эпидемиологическую безопасность воды в отношении возбудителей аскаридоза и дифиллоботриоза. Коммунально-бытовые стоки, загрязненные пропативными формами био- и геогельминтов, являются одним из факторов, обуславливающим неблагоприятное санитарно-паразитологическое состояние р. Лена, оказывая негативное влияние на экологическую и эпидемическую ситуацию по паразитозам в регионе.

Ключевые слова: гельминты, дифиллоботриоз, риск заражения, обсеменение, объекты окружающей среды, санитарно-паразитологический мониторинг, сточные воды, качество воды.

Для цитирования: Тоноева Н. Ч., Удальцов Е. А., Ефремова Е. А. Санитарно-паразитологическое состояние реки Лена в границах города Якутска // Российский паразитологический журнал. 2018. Т. 12. № 2. С. 38–45. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2018-12-2-38-45>

© Тоноева Н. Ч., Удальцов Е. А., Ефремова Е. А.

Sanitary-Parasitological Status of Lena River within the City of Yakutsk

N. Ch. Tonoeva¹, E. A. Udaltsov^{1,2},
E. A. Efremova²

¹Novosibirsk State Technical University, Russia, Novosibirsk, e-mail: ugodnic@gmail.com

²Institute of Experimental Veterinary Medicine in Siberia and Far East Siberian Federal Research Center of agrobiotechnology RAS, Russia, vil. Krasnoobsk;
e-mail: alfa_parazit@mail.ru

Submitted 25.10.2017; accepted for printing: 10.04.2018

Abstract

The purpose of the research: to evaluate the sanitary-parasitological status of urban waste water and the effectiveness of its disinfection at the station of biological elimination of Yakutsk.

Materials and methods. Taking of water samples and their sanitary-parasitological research have run in compliance to generally accepted in parasitology methods and confirmed statutory documents. For evaluation of the epidemical situation on tapeworm disease morbidity parameters were used, long-time average annual morbidity parameter.

Results and discussion. Evaluation of parasitological pollution of sewer waste water in Yakutsk has shown that in water samples taken before clean-up as well as dregs from degriiter ascaride and difillobotriida eggs were registered in 100 % cases. Ascaride and difillobotriida eggs were educed after mechanical treatment and in dregs from n-filter in 100% and 80% respectively, and also after repeated mechanical treatment and bio-treatment of water by active sludge in 33% and 17% specimens respectively. Sound eggs of ascariasis and diphyllbothriasis germs were founded in 18% and 9% water specimens respectively post-run ultraviolet irradiation. Eggs of enterobiasis germ were founded in 17% specimens of waste water. Mechanical treatment and bio-treatment cut a share of positive specimen to 8%. Seat worm's eggs haven't found in water samples after ultraviolet irradiation of drains. During all period of research taeniidae's hexacanth and whipworm's eggs haven't found. Disinfection methods, applied at sewage treatment facilities of Yakutsk, don't guarantee the germs eradication of parasitic disease and don't warrant epidemiological water safety as for ascaride and difillobotriida germs. Public utility drains, polluted by propagative forms of bio- and soil-transmitted helminth, are among of factors conditioning negative sanitary-parasitological situation of Lena river, having detrimental effect on ecological and epidemiological situation upon parasitic disease in the region.

Keywords: helminths, tapeworm disease, risk of infection, semenation, natural environment location, sanitary-parasitological monitoring, waste water, quality of water.

For citation: Tonoeva N. Ch., Udaltsov E. A., Efremova E. A. Sanitary-parasitological status of Lena river within the city Yakutsk. *Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2018; 12(2):38–45. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2018-12-2-38-45>

Введение

Заболеваемость населения паразитарными болезнями за последние годы стабилизировалась на уровне показателя 230 на 100 тыс. населения, в 2016 г. – 233,4. На долю гельминтозов в 2016 г. пришлось 85,02% всех паразитарных заболеваний, на долю протозоозов – 14,98%. [4]. Энтеробиоз (70% случаев) и аскаридоз в структуре нозоформ паразитарной этиологии являются наиболее значимыми. Кроме этого, ежегодно на территории Российской Федерации регистрируют до 10 тыс. случаев дифиллоботриоза, а на сегодняшний день в структуре биогельминтозов эта нозоформа занимает второе место после описторхоза (79,7%) и на ее долю приходится 16,80% случаев [4, 6].

В Якутии в отношении указанных паразитозов сложилась во многом схожая ситуация. Энтеробиоз, как в России, так и в Якутии, является доминирующим гельминтозом и на его долю приходится 76,4% случаев от всех гельминтозов [5]. Однако, субдоминирующей инвазией в Якутии является дифиллоботриоз – 21,6% случаев.

В Республике Саха показатель заболеваемости населения дифиллоботриозом в 2015 г. регистрировали на уровне 137,2 на 100 тыс. и его доля в структуре биогельминтозов составила 97,1%. Этот регион занимает лидирующее

место в ряду субъектов федерации, имеющих интенсивные показатели заболеваемости: Хакасия (103,56), Ямало-Ненецкий округ (54,83), Красноярский край (40,79), республики Коми (20,96) и Бурятия (15,78) [4, 6].

Дифиллоботриоз – самый распространенный биогельминтоз Крайнего Севера и для Республики Саха (Якутия) представляет особую актуальность. Одним из факторов, способствующих устойчивому функционированию очага дифиллоботриоза, является антропогенное загрязнение водоемов.

Основным источником загрязнения поверхностных вод, почвы, подземных водных горизонтов, хозяйственно-питьевой воды пропативными формами гельминтов являются коммунально-бытовые сточные воды, для которых характерен высокий уровень паразитарного загрязнения. В сточных водах населенных пунктов обнаруживают расселительные формы различных гео- и биогельминтов.

Предотвращение распространения инвазионных болезней и защита поверхностных и подземных водоемов от контаминации яйцами и личинками гельминтов – эффективное обеззараживание сточных вод. Современные очистные сооружения в значительной мере освобождают воду от механических, химиче-

ских загрязнений и от патогенной микрофлоры. Совершенствование систем очистки позволяет снизить концентрации взвешенных и органических веществ, бактериальную загрязненность и повысить качество воды. Однако, даже высокоэффективные очистные объекты, в ряде случаев, не обеспечивают надлежащей дезинвазии стоков [8, 15, 17].

Попадание в воду вместе с коммунально-бытовыми стоками яиц лентеца широкого определяет и поддерживает его циркуляцию по схеме: промежуточные (веслоногие ракообразные) – дополнительные (щука, налим, окунь) – окончательные хозяева (человек, плотоядные домашние животные).

Исходя из этого, оценка паразитологического загрязнения, санитарно-паразитологический мониторинг канализационных сточных вод являются отправной точкой для регуляции паразитарной экосистемы путем воздействия на её внеорганизменную часть, что позволит обеспечить санитарную охрану водоемов и оптимизировать профилактику паразитарной заболеваемости населения, связанной с водным фактором.

Учитывая тот факт, что большая часть публикаций по вопросам контаминации водной среды пропагандивными формами гельминтов выполнена в центральных и южных регионах РФ [8, 15, 17–19], и фрагментарность работ по этой проблеме для северных территорий [2, 3, 9], целью исследований стала оценка санитарно-паразитологического состояния городских сточных вод и эффективность их дезинвазии на станции биологической очистки г. Якутска.

Материалы и методы

В ходе выполнения работы использовали эпидемиологические, санитарно-паразитологические и статистические методы исследования.

Исследования проб воды ($n = 35$) и осадков ($n = 8$) проводили в химико-бактериологической лаборатории «ГУП Водоканал» г. Якутска согласно МУК 4.2.1884–04 «Санитарно-микробиологический и санитарно-паразитологический анализ воды поверхностных водных объектов», «Исследование сточной воды на яйца гельминтов. Метод Романенко (1996)», «Исследование осадков сточных вод и донных отложений на яйца гельминтов. Метод Романенко (1996)».

При отборе проб руководствовались ГОСТ 31942-2012 (ISO 19458:2006) «Вода. Отбор проб для микробиологического анализа» и «Методическими указаниями по отбору проб для анализа сточных вод» ПНД Ф 12.15.1–2008. Для оценки эпидемической ситуации по дифиллоботриозу использовали показатели заболеваемости (ПЗ), средний многолетний показатель заболеваемости (СМПЗ) (Государственные доклады «О санитарно-эпидемиологической обстановке» в Российской Федерации и Республике Саха (Якутия).

Результаты и обсуждение

Коммунально-бытовые стоки г. Якутска поступают на станцию биологической очистки сточных вод (СБОС), где проходят механическую и биологическую очистку. Уникальность объекта заключается в том, что из-за суровых климатических условий Якутии и вечной мерзлоты все сооружения размещены в закрытых отапливаемых помещениях на свайном фундаменте.

На СБОС систематически проводят санитарно-химические анализы сточных вод на входе и выходе из очистных сооружений, а также исследование их осадков по 30 санитарно-химическим и 4 санитарно-паразитологическим показателям [10, 11].

Согласно СанПиН 2.1.5.980–2000 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод», а также Приказу Росрыболовства от 18.01.2010 № 20 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения», сбрасываемая в водоисточник вода должна обладать оптимальными сенсорными характеристиками, а содержание в ней вредных примесей – биологических, химических, физических не должно превышать установленных нормативов [13].

Действующий СанПиН однозначно указывает на недопустимость присутствия в 25 л сточной воды, прошедшей очистку, жизнеспособных яиц гельминтов (аскарид, власоглав, токсокар, фасциол), онкосфер тениид и цист патогенных кишечных простейших.

Проводимая на СБОС г. Якутска механическая и биологическая очистка стоков позволяет снизить концентрацию загрязняющих

веществ, превышающих ПДК до допустимых пределов по органолептическим, механическим и санитарно-химическим показателям. В то же время результаты лабораторных исследований проб сточных вод «ГУП Водоканал» г. Якутска по паразитологическим показателям 2016 г. не соответствовали нормам СанПиН 2.1.5.980–2000 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод» (табл. 1).

Исследования канализационных сточных вод г. Якутска показали наличие паразитарного загрязнения. В пробах воды, взятой до очистки, а также осадка из песколовков в 100% случаев были выявлены яйца аскарид и дифиллоботриид. Также они зарегистрированы соответственно в 100 и 80% случаев после механической очистки и в осадке из п-фильтра. После повторной механической очистки и биологической обработки воды активным илом в 33 и 17% проб соответственно также найдены яйца аскарид и дифиллоботриид. Более того, неповреждённые яйца возбудителей аскаридоза и дифиллоботриоза были обнаружены соответственно в 18 и 9% проб воды и после воздействия ультрафиолетового излучения.

Яйца возбудителя энтеробиоза найдены в 17% проб сточных воды. Механическая и биологическая очистка уменьшает долю положительных проб до 8%. Однако, после УФО обработки стоков в пробах воды яйца остриц не выявлены. Онкосферы тениид и яйца власоглава за весь период исследования не зарегистрированы.

Превышение паразитологических показателей в сточных водах находит своё отражение в санитарном неблагополучии поверхностных водоисточников.

Мониторинг качества воды в водоемах I и II категории в Республике Саха (Якутия) в 2010–2016 гг. указывает на сохраняющуюся неоднозначность санитарно-паразитологической ситуации, сложившейся в регионе (рис. 1).

Согласно официальным статистическим данным, доля проб воды, не соответствующих по паразитологическим показателям, в водоемах I категории уменьшилась в 10 раз, а в водоемах II категории увеличилась в 1,7 раза. Однако, при этом отмечаемая нисходящая динамика числа нестандартных проб, по нашему мнению, не является достоверной ($R^2 = 0,33$) (величина достоверности аппроксимации $R^2 > 0,6$).

Таблица 1

Контаминация сточных городских вод и эффективность их дезинвазии в г. Якутске (2016 г.)

Яйца гельминтов рода	Выявлено положительных проб (% к исследованным)				
	воды			осадка	
	до очистки (n = 12)	после биол. очистки (n = 12)	после УФО* (n = 11)	из песколовки (n = 3)	после п-фильтра (n = 5)
Ascaris	100	33,3	18,18	100	100
Diphyllobothrium	100	16,67	9,09	100	80
Enterobius	16,67	8,33	0	0	0

*Примечание: УФО – ультрафиолетовое облучение

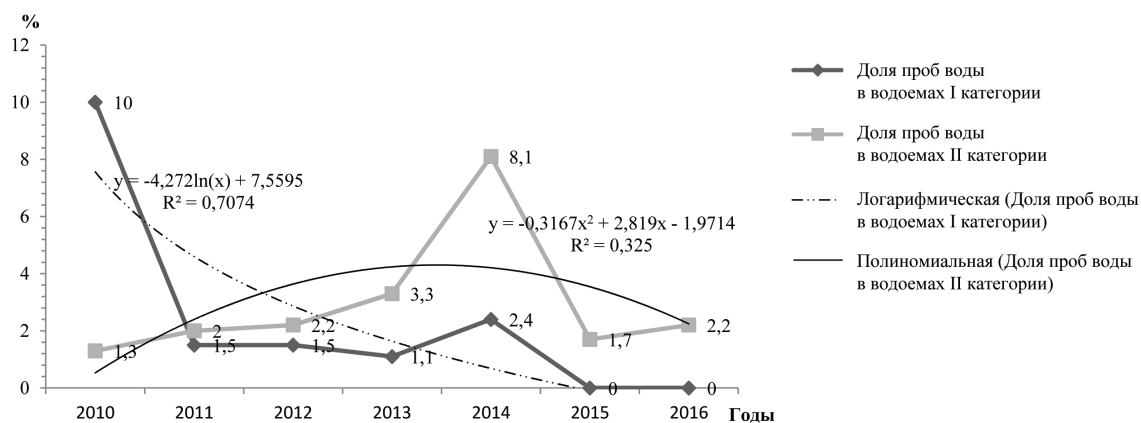


Рис. 1. Динамика нестандартных по паразитологическим показателям проб воды в водоемах I и II категории в Республике Саха (Якутия)

На неоднозначность статистических данных указывает и то, что в 2016 г. по сравнению с 2015 г. на 67,5% возросло обнаружение расселительных форм паразитов в зоне санитарной охраны источников водоснабжения – 1,14% и 0,77 случаев соответственно.

Стабильно сложная ситуация по паразитарной загрязненности воды поверхностных источников централизованного водоснабжения Республики Саха подтверждается результатами исследований, выполненных в 2003–2004 гг., согласно которым пятая часть проб (19,3%) не соответствовала санитарным требованиям, а максимальное число нестандартных проб регистрировали в черте г. Якутска – 75,0 и 53,3% соответственно [2].

Состояние среды обитания во многом определяет распространение гельминтозов среди населения. Взяв за основу данные о гельминтологическом загрязнении среды обитания, Н. А Романенко предложил концепцию, отражающую взаимосвязь и взаимозависимость заболеваемости населения паразитозами с фактическим санитарно-паразитологическим качеством окружающей среды [14]. О длительном и стационарном неблагополучии по заболеваемости людей дифиллоботриозом в Республике Саха свидетельствуют данные официальной эпидемиологической статистики. Установлено, что в Якутии дифиллоботриоз регистрируют ежегодно (рис. 2).

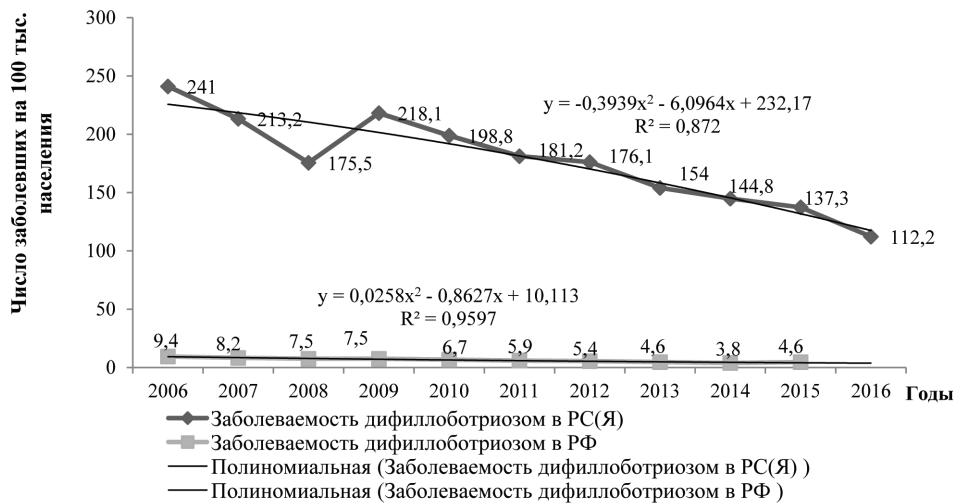


Рис. 2. Динамика заболеваемости населения дифиллоботриозом в Республике Саха (Якутия) и РФ

Показатели заболеваемости (ПЗ) варьировали от максимального значения 241 в 2006 г. до минимума 112,2 на 100 тыс. населения в 2016 г., а средний многолетний показатель заболеваемости (СМПЗ) за исследуемый период в регионе составил 177,5 на 100 тыс. населения. Хотя в 2006 и 2009 гг. наблюдали увеличение заболеваемости, превышающее СМПЗ в 1,4 и 1,2 раза соответственно, в последующие годы зарегистрировано стабильное достоверное снижение ПЗ ($R^2 = 0,87$).

Эпидемиологический анализ заболеваемости дифиллоботриозом населения за 11 лет свидетельствует о снижении числа заболевших в 2,1 раза. Однако, сопоставляя данные по заболеваемости населения дифиллоботри-

озом в Республике Саха (Якутия) и Российской Федерации, необходимо отметить явное неблагополучие региона, где СМПЗ (177,5) превышает общероссийский (6,4) в 27,7 раз.

В Республике Саха из 35 административных районов 29 из них, в том числе и г. Якутск, являются неблагополучными по дифиллоботриозу (85%). Этот гельминтоз не зарегистрирован лишь в Алданском, Анабарском, Верхоянском, Нижнеколымском, Оленекском и Эвенобытантайском районах [4, 5]. Особенно напряжённая ситуация складывается в 10 административных районах; в некоторых из них заболеваемость в 4–7 раз превышает среднереспубликанский показатель [5]. Следует отметить, что, по мнению ряда исследо-

вателей, истинная заболеваемость населения дифиллоботриозом в среднем в 3 раза выше, чем регистрируемая, поскольку последняя не охватывает всех инвазированных [16].

Возбудители паразитарных болезней (яйца и личинки гельминтов, цисты кишечных патогенных простейших) способны длительное время персистировать в окружающей среде (почва, поверхностные водоемы и т. д.), создавая угрозу заражения дефинитивных, промежуточных и дополнительных хозяев.

Наличие пропативных форм *Diphyllobothrium latum* в водоемах республики определяет значительный уровень инвазированности рыбы личинками дифиллоботриид. В среднем течении реки Лены в районе г. Якутска, Хангаласского, Намского улусов инвазированность щуки (*Esox lucius*), налима (*Lota lota*) и окуня (*Perca fluviatilis*) плероцеркоидами *D. latum* составила 39,1; 67,0 и 17,7% при интенсивности инвазии $8,29 \pm 0,81$; $16,2 \pm 2,51$; $1,6 \pm 0,16$ экз. соответственно [3, 7].

Очаги дифиллоботриозов в республике локализуются в бассейнах рек Лена, Колыма, Индигирка и Вилюй. В Центральной Якутии по среднему течению р. Лена выявлен очаг дифиллоботриоза речного типа, включающий мелководные заливы и пойменные озера, где весной в начале лета размножаются веслоногие ракообразные (*Copepoda*), зараженные личинками дифиллоботриид. Береговая зона водоемов Хангаласского и Намского улусов и г. Якутска, являются биотопом широкого лентеца, где происходит развитие личиночных стадий в форме корацидия и процеркоида [12].

Паразитологическое исследование воды призвано определить степень биологической опасности исследуемого водного объекта для жизни и здоровья человека. Обнаружение яиц и личинок гельминтов однозначно свидетельствует о санитарном неблагополучии водоемочника, однако не обнаружение (не синоним слова «отсутствие») не является достаточным и достоверным подтверждением эпидемической безопасности.

Причинами эпидемиологического неблагополучия по дифиллоботриозу в республике, по нашему мнению, являются:

- отсутствие и/или эксплуатация морально и физически устаревших канализационных очистных сооружений в сельской местности;

- несовершенство системы дезинвазии сточных вод и их осадков от возбудителей паразитозов на урбанизированных территориях региона.

Положение усугубляется природно-климатическими особенностями региона. Вечная мерзлота является причиной отсутствия в г. Якутске ливневой канализации, обуславливая ежегодное попадание паводковых, талых и ливневых вод с территории домовладений (в т. ч. индивидуальных), туалетов, почв приусадебных участков в поверхностные водоисточники, минуя СБОС без какой-либо очистки. Происходящее при этом перераспределение возбудителей гельминтозов в воде, значительно усиливая паразитологическое загрязнение пропативными формами паразитов р. Лена, создаёт предпосылки для осложнения эпидемической ситуации.

Поддержанию высокой пораженности населения дифиллоботриозом способствуют и гастрономические особенности местного населения – употребление в пищу рыбы (дополнительный хозяин лентеца широкого) без должной кулинарной обработки.

Многочисленность видов возбудителей паразитарных болезней, разнообразие путей и факторов их передачи указывают на необходимость интенсификации исследования объектов окружающей среды с учетом местных природно-климатических, а также социальных условий жизни и деятельности населения.

Заключение

Коммунально-бытовые стоки, загрязненные пропативными формами био- и геогельминтов, являются одним из факторов, обуславливающим неблагоприятное санитарно-паразитологическое состояние р. Лена, оказывая негативное влияние на экологическую и эпидемическую ситуацию по паразитозам в регионе.

Применяемые на очистных сооружениях канализации методы дезинвазии не обеспечивают полную элиминацию возбудителей паразитарных заболеваний и не гарантируют эпидемиологическую безопасность воды в отношении возбудителей аскаридоза и дифиллоботриоза.

Литература

1. Ардавова Ж. М., Биттиров А. М., Сарбашева М. М. и др. Санитарно-паразитологическое состояние объектов инфраструктуры населенных пунктов Кабардино-Балкарской Республики // Российский паразитологический журнал. 2010. № 2. С. 16 – 20.
2. Астафьев В. А., Самойлова И. Ю., Макаров О. А., Чемезова Н. Н., Анганова Е. В., Духанина А. В., Ушкарева О. А. Характеристика воды реки Лена и здоровье населения республики Саха (Якутия) // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра СО РАМН. 2013. № 6 (94). С. 97–101.
3. Бочкарев И. И., Кузьмина Н. В., Нюкканов А. Н. Влияние антропогенной контаминации на дифиллоботриозную инвазию у пресноводных рыб среднего течения реки Лены // Балтийский форум ветеринарной медицины 2011: Матер. междунар. науч.-практ. конф. (г. СПб., 2011г). СПб.: Информационно-консалтинговый центр, 2011. С. 163–164.
4. «Государственные доклады о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в РФ» за 2006–2015 гг.
5. «Государственные доклады о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Республике Саха (Якутия)» за 2006–2015 гг.
6. Здоровоохранение в России. 2015: Стат.сб./Росстат. под ред. М. А. Дианова. М., 2015. 174 с.
7. Кузьмина Н. В. Воздействие антропогенных факторов на основные виды цестод рыб среднего течения реки Лены: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Якутск, 2017. 22 с.
8. Малышева Н. С., Самофалова Н. А., Плехова Н. А., Борзосеков А. Н. Паразитологическая характеристика объектов окружающей среды на урбанизированных территориях Курской области // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2008. № 3 (7). С. 3–6.
9. Матвеева А. А., Гилева Е. М., Сибен А. Н. Оценка паразитологического загрязнения канализационных сточных вод г. Тюмени // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 6. С. 1–6.
10. МУК 2.1.5.800-99 «Организация госсанэпиднадзора за обеззараживанием сточных вод. Методические указания».
11. МУК 4.2.1884-04 «Санитарно-микробиологический и санитарно-паразитологический анализ воды поверхностных водных объектов».
12. Платонов Т. А. Дифиллоботриды (Diphyllobothriidae) среднего течения реки Лены (фауна, экология и меры борьбы): автореф. дис. ... канд. биол. наук. Тюмень, 2002. 23 с.
13. Приказ Росрыболовства от 18.01.2010 № 20 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения».
14. Романенко Н. А., Падченко И. К., Чебышев Н. В. Санитарная паразитология. М.: Медицина, 2000. 320 с.
15. Сарбашева М. М., Биттирова А. А., Атабиева Ж. А., Биттиров А. М. Модель санитарно-гельминтологического надзора и поиск средств дезинвазии почвы и воды в очагах тениаринхоза в условиях Кабардино-Балкарской Республики // Гигиена и санитария. 2014. № 3. С. 31–34.
16. Сергиев В. П., Акимова Р. Ф., Романенко Н. А., Фролова А. А. Распространенность дифиллоботриоза и описторхоза в России в 1992 г. // Здоровье населения и среда обитания: Ежемесячный информационный бюллетень РРИАЦ. 1993. № 4. С. 15–17.
17. Шишканова Л. В., Васерин Ю. И., Хроменкова Е. П., Димидова Л. Л., Упырев А. В., Твердохлебова Т. И., Труфанов Н. Д., Завгородний С. А., Пипченко И. В. Обсеменённость сточных вод канализации и их осадков яйцами гельминтов в Республике Адыгея // Матер. докл. междунар. науч. конф. Всерос. о-ва гельминтол. РАН «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». М., 2009. Вып. 10. С. 442–444.
18. Хуторянина И. В., Хроменкова Е. П., Димидова Л. Л. Санитарно-паразитологический мониторинг за объектами окружающей среды г. Астрахани и прилегающих территорий // Матер. докл. междунар. науч. конф. Всерос. о-ва гельминтол. РАН «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». М., 2016. Вып. 17. С. 500–502.
19. Юсупхужаева А. М. Дегельминтизация сточных вод на очистных сооружениях г. Ташкента // Гигиена и санитария. 2014. № 3. С. 34–37.

References

1. Ardavova Zh. M., Bittirov A. M., Sarbasheva M. M. et al. Sanitary-parasitological situation of settlement infrastructure of Kabardino-Balkar Republic. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal* =

- Russian Journal of Parasitology*. 2010; (2): 16–20. (In Russ.).
- Astafev V. A., Samojlova I. Ju., Makarov O. A., Chemezova N. N., Anganova E. V., Duhanina A. V., Ushkareva O. A. Characteristic of Lena river water and health of population of The Sakha (Yakutia) Republic. *Byulleten' Vostochno-Sibirskogo nauchnogo tsentra SO RAMN = Bulletin of East-Siberian scientific center of SD RANS*. 2013; 6(94): 97–101. (In Russ.).
 - Bochkarev I. I., Kuzmina N. V., Niukkanov A. N. Influence of antropogenic contamination on diphyllotriosis invasion at fresh-water fish of middle reaches of the Lena River. *Baltiyskiy forum veterinarnoy meditsiny 2011: Mater. mezhdunar. nauch.-prakt. konf. = Materials of International Research and Practice Conference*. SPb, Informative-consulting center, 2011: 163–164. (In Russ.)
 - National reports on the status of sanitary and epidemiological welfare of the population of the Russian Federation in 2006–2015 years. (In Russ.)
 - National reports on the status of sanitary and epidemiological welfare of the population of the Sakha (Yakutia) Republic in 2006–2015 years. (In Russ.)
 - Public health of Russia. 2015 Stat dig. of Rosstat. red. M. A. Dianova. Moscow, 2015: 174 p. (In Russ.)
 - Kuzmina N. V. Influence of anthropogenous factors at the main kinds of fish moniezia in middle reaches of the Lena River. Dr. biol. sci. diss. Yakutsk, 2017; 22 p. (In Russ.)
 - Malysheva N. S., Samofalova N. A., Plehova N. A., Borzosekov A. N. Parasitological characteristic of natural environment location on urban land of Kursk Region. *Uchenyye zapiski. Elektronnyy nauchnyy zhurnal Kurskogo gosudarstvennogo universiteta = Scholarly notes. Electronic academic periodicals of Kursk National University*. 2008; 3(7): 3–6. (In Russ.)
 - Matveeva A. A., Gileva E. M., Siben A. N. Evaluation of parasitological pollution of sewer waste water of Tiumen. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya = Modern problems in science and education*. 2013; 6: 1–6. (In Russ.)
 - MG 2.1.5.800-99. Organizing of Gossanepidnadzor over disinfection of sewage. (In Russ.)
 - MG 4.2.1884-04. Sanitary-micribiological and sanitary-parasiological water control of surface water bodies. (In Russ.)
 - Platonov T. A. Diphyllotriidae of middle reaches of the Lena River. Dr. biol. sci. diss. Tiumen, 2002; 23 p. (In Russ.)
 - Order of Russian Federal Fisheries Agency No 20 dd. 18.01.2010 About confirmation of water quality standards to water objects of commercial fishing importance including norms of maximum acceptable concentrations of harmful substances in ambient waters of commercial fishing importance. (In Russ.)
 - Romanenko N. A., Padchenko I. K., Chebyshev N. V. Sanitary parasitology. M.: Meditsina = Moscow, Medicine Publ, 2000; 320 p. (In Russ.)
 - Sarbasheva M. M., Bittirova A. A., Atabieva Zh. A., Bittirov A. M. Sample of sanitary-helminthologic control and search for means of ground and water disinvasion in the focal areas of beef tapeworm infection at the Kabardino-Balkarian Republic. *Gigiyena i sanitariya = Health*. 2014; (3): 31–34. (In Russ.)
 - Sergiev V. P., Akimova R. F., Romanenko N. A., Frolova A. A. Abundance of diphyllotriasis and opisthorchiasis in Russia in 1992. *Zdorove naseleniya i sreda obitaniya: Ezhemesjachnyy informacionnyy bjulleten RRIAC = Health of population and surrounding. Monthly news-bulletin of Russian Information and Analytical Center*. 1993; (4): 15–17. (In Russ.)
 - Shishkanova L.V., Vaserin Ju.I., Hromenkova E.P., Dimidova L.L., Upyrev A.V., Tverdohlebova T. I., Trufanov N.D., Zavgorodnij S.A., Pipchenko I.V. Content of canalization waste water and their dregs by worms eggs in Republic of Adygeya. *Mater. dokl. mezhdunar. nauch. konf. Vseros. o-va gelmintol. RAN «Teorija i praktika borby s parazitarnymi boleznyami» = Materials of International Research and Practice Conference of the Russian association of helminthologist of RAS “Theory and practice of protection from parasitic disease”*. Moscow, 2009; (10): 442–444. (In Russ.)
 - Hutorianina I. V., Hromenkova E. P., Dimidova L. L. Sanitary-parasitological monitoring for natural environment location of Astrakhan and attached territory. *Mater. dokl. mezhdunar. nauch. konf. Vseros. o-va gelmintol. RAN «Teorija i praktika borby s parazitarnymi boleznyami» = Materials of International Research and Practice Conference of the Russian association of helminthologist of RAS “Theory and practice of protection from parasitic disease”*. Moscow, 2016; (17): 500–502. (In Russ.)
 - Yusuphuzhaeva A. M. Deworming of waste water on the water and wastewater treatment facility of Tashkent. *Gigiyena i sanitariya = Health*. 2014; (3): 34–37. (In Russ.)