

ЭТИОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЛЕПТОСПИР, ЦИРКУЛИРУЮЩИХ В ПОПУЛЯЦИЯХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ В ЯКУТИИ

А.А. Никитина, соискатель

Л.П. Корякина, кандидат ветеринарных наук, доцент

Арктический государственный агротехнологический университет, Якутск, Россия

E-mail: koryrinalp_2017@mail.ru

Ключевые слова: лептоспироз, природные очаги, крупный рогатый скот, якутские лошади, этиологическая структура, серогруппа, природные зоны.

Реферат. Для успешной профилактики и диагностики природно-очаговых заболеваний, в частности лептоспироза, необходимо знание этиологической структуры заболевания в каждом регионе страны, поражающего тот или иной вид животных. В данной работе представлены материалы исследований по особенностям распространения и этиологической структуре патогенных лептоспир, циркулирующих в популяциях сельскохозяйственных животных Якутии. В настоящее время на территории Якутии зарегистрировано всего 8 неблагоприятных пунктов по лептоспирозу животных: крупного рогатого скота – 2, лошадей – 6. Проведенный сравнительный анализ этиологической структуры лептоспироза сельскохозяйственных животных (крупный рогатый скот, лошади) свидетельствует о разнообразии циркулирующих на территории республики серологических групп лептоспир. Так, у крупного рогатого скота регистрируются 7 серогрупп, среди которых доминируют серогруппы лептоспир *Icterohaemorrhagiae* (36,0%) и *Grippotyphosa* (27,1%). В Центральной зоне, где сосредоточено около 63% всего поголовья в регионе, инфицированность животных составляет в среднем 3,2%. Уровень инфицированности скота по районам зоны колеблется от 0,14 до 8,58%. Наиболее высокая инфицированность животных отмечается в Горном (8,58%), Намском (2,26%) и Якутском (1,35%) районах. В этой зоне регистрируется циркуляция 6 серогрупп лептоспир: *Grippotyphosa* (30,8%), *Icterohaemorrhagiae* (29,0%) и *Tarassovi* (27,1%), в меньшей степени *Canicola* (7,5%), *Pomona* (3,7%) и *Sejroe* (1,9%). Следует отметить, что в Центральной зоне у крупного рогатого скота не обнаружены лептоспиры *Hebdomadis*. У якутских лошадей выявлено 6 серогрупп, среди которых доминируют серогруппы лептоспир *Hebdomadis* (31,5%) и *Tarassovi* (28,7%). В Центральной зоне, где сосредоточено основное поголовье лошадей в регионе (61,1%), инфицированность животных составляет в среднем 3,2%. Уровень инфицированности лошадей по районам зоны колеблется от 0,15 до 8,62%. Наиболее высокая инфицированность лошадей регистрируется в коневодческих хозяйствах Горного (8,62%), Кобяйского (8,59%), Таттинского (6,17%) и Чурапчинского (5,74%) районов. Следует отметить, что у лошадей не встречается *L. pomona*.

ETIOLOGICAL STRUCTURE OF LEPTOSPIROSIS CIRCULATED IN POPULATIONS OF FARM ANIMALS IN YAKUTIA

A.A. Nikitina, Co-applicant

L.P. Koryakina, Ph.D. in Veterinary Sciences, Associate Professor

Arctic State Agrotechnological University, Yakutsk, Russia

E-mail: koryrinalp_2017@mail.ru

Keywords: leptospirosis, natural foci, cattle, Yakut horses, etiological structure, serogroup, natural areas.

Abstract. It is necessary to know the etiological structure of diseases in each region of the country that affects a particular animal species for successful prevention and diagnosis of natural focal diseases, in particular leptospirosis. In this paper, the authors presented research materials on the distribution and etiological structure of pathogenic leptospirosis circulating in the populations of farm animals in Yakutia. Currently, 8 unfavorable points for animal leptospirosis have been registered in Yakutia: two cattle and six horses. A comparative analysis of the etiological structure of leptospirosis in agricultural animals (cattle, horses) testifies to the diversity of leptospira serological groups circulating in the republic. Thus 7 serogroups are registered in cattle, among which the leptospira serogroups *Icterohaemorrhagiae* (36.0%) and *Grippotyphosa* (27.1%) dominate. Infection of animals averages 3.2%, in the central zone, where about 63% of the total livestock in the region is concentrated, the level of infection of livestock in the districts of the zone ranges from 0.14 to 8.58%. The highest infection rate of ani-

mals is observed in Gorny (8.58%), Namsky (2.26%), and Yakutsk (1.35%) regions. In this zone, circulation of 6 leptospira serogroups is recorded: Grippotyphosa (30.8%), Icterohaemorrhagiae (29.0%) and Tarassovi (27.1%), to a lesser extent Canicola (7.5%), Pomona (3.7%) and Sejroe (1.9%). It should be noted that no *Leptospira Hebdomadis* were found in cattle in the Central Zone. In Yakut horses, 6 serogroups were identified, among which the leptospira serogroups Hebdomadis (31.5%) and Tarassovi (28.7%) dominate. In the Central zone, where the main number of horses in the region (61.1%) is concentrated the infection rate of animals is an average of 3.2%. The level of infection of horses in the districts of the zone ranges from 0.15 to 8.62%. The highest infection rate of horses is recorded in the horse breeding farms of Gorny (8.62%), Kobyaisky (8.59%), Tattinsky (6.17%), and Churapchinsky (5.74%) districts. It should be noted that *L. Pomona* does not occur in horses.

Лептоспироз – природно-очаговое заболевание с вовлечением населения при возникновении эпизоотий у животных [1]. Наибольшее эпидемическое проявление лептоспирозов отмечается в странах с тропическим и субтропическим климатом, где ежегодно регистрируют вспышки болезни [2].

Возбудителями лептоспирозов являются патогенные лептоспиры, встречающиеся на всех континентах земного шара, кроме Антарктиды. Они паразитируют в организме различных сельскохозяйственных, домашних и диких животных [3]. Основными носителями данного инфекционного агента являются мелкие влаголюбивые грызуны и насекомоядные [4]. Выявлена положительная корреляция динамики заболеваемости населения с численностью мышевидных грызунов [5].

Распространение заболевания связывают с широким спектром резервуарных хозяев патогенных лептоспир и восприимчивых к ним видов животных [2]. В естественной среде обитания животные инфицируются лептоспирами через корма и воду, загрязненные выделениями больных зверьков или трансмиссивно через блох, клещей, комаров и других членистоногих [6, 7].

По данным Россельхознадзора, среднегодовые показатели заболеваемости животных (на 100 тыс. голов) в России составляют за 2004–2014 гг. среди свиней 64 ± 40 случаев, домашнего скота – 674 ± 200 , собак – около 2000 случаев в год. Летальность при лептоспирозе животных сводится практически к нулевым показателям [2].

В Российской Федерации лептоспирозы относятся к числу широко распространенных природно-очаговых инфекций человека [8]. Циркуляция возбудителей лептоспирозов выявлена в 55 субъектах РФ [9].

В Дальневосточном федеральном округе преобладают антропоургические очаги, и среди сельскохозяйственных и домашних животных протекают интенсивные эпизоотии лептоспирозов серогрупп *Icterohaemorrhagiae*, *Canicola* и *Pomona* [10]. На территории Сибири и Дальнего Востока лептоспироз

впервые был зарегистрирован в 1937 г. в Приморском крае. Массовый характер заболеваемости лептоспирозом в середине XX в. был связан с интенсивным развитием сельского хозяйства и животноводства. В начале 1990-х гг. подъем уровня заболеваемости лептоспирозом вызван доминированием в этиологической структуре заболеваний лептоспир серогруппы *Canicola*, что можно связать с ростом численности популяции собак в крупных городах [11].

Известны случаи заболевания лептоспирозом человека и в Якутии. В 1984–1994 гг. зооноз регистрировался в 11 районах республики, составляя от 0,2 до 2 случаев на 100 тыс. населения [12].

В Приамурье природным резервуаром лептоспироза являются популяции сусликов, бурундуков, ондатр и полевков, инфицирование которых составляет 57,1; 17,6; 20 и 8–9% соответственно [13].

Животноводческие объекты часто являются местом для гнездования и размножения мышевидных грызунов (крысы, мыши, обыкновенная полевка). При этом серые крысы в 10–40% случаев являются хроническими носителями лептоспир, а зараженность их в эпизоотических очагах достигает более 50% [7].

Знание этиологической структуры лептоспироза, поражающего тот или иной вид животных в каждом регионе страны, необходимо для его успешной профилактики и серодиагностики [6].

Якутия относится к регионам России, неблагополучным по лептоспирозу животных. За последние 15 лет интродукция возбудителей лептоспироза установлена в 29 районах республики [14]. Всего зарегистрировано 247 неблагополучных пунктов по лептоспирозу: лошади – 66,4%, крупный рогатый скот – 31,4, свиньи – 1,6, бизоны – 0,8% [12]. Наибольшее распространение лептоспироз имеет в коневодческих хозяйствах Центральной зоны и Вилюйской группы улусов.

Исходя из особенностей содержания табунных лошадей и использования продукции коневодства в приготовлении национальных блюд в сыром виде вопросы профилактики и своевременного выявления лептоспироза особенно актуальны в настоящее время [15].

Цель исследований – изучить уровень инфицированности и этиологическую структуру лептоспироза у сельскохозяйственных животных в Якутии с учетом природных зон.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Анализ эпизоотической ситуации по лептоспирозу сельскохозяйственных животных проведен на основании данных годовых ведомственных отчетов, сведений о противоэпизоотических мероприятиях и заразных болезнях животных Департамента ветеринарии Республики Саха (Якутия) за 2016–2019 гг.

Исследования этиологической структуры лептоспирозов выполнены на базе ГБУ РС(Я) «Якутская республиканская ветеринарно-испытательная лаборатория» в 2015–2019 гг. и включают в себя результаты серологических исследований реакцией микроагглютинации (РМА) 26547 проб сывороток крови сельскохозяйственных животных, в том числе 14863 крупного рогатого скота и 11684 – лошадей.

Серологические исследования проводились РМА согласно ГОСТ 25386-91 с применением штаммов *L. icterohaemorrhagiae*, *L. grippotyphosa*, *L. pomona*, *L. tarassovi*, *L. sejroei*, *L. canicola*, *L. hebdomadis*. Сыворотку крови исследовали у невакцинированных жи-

вотных в разведении 1 : 50 и выше, у вакцинированных 1 : 100 и выше. Были изучены также статистические сведения о поголовье скота и птицы по районам Республики Саха (Якутия) за 2015–2020 гг.

Обработка первичных данных осуществлялась методами описательной статистики и сравнительного анализа в программе Office Microsoft Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В настоящее время на территории Якутии зарегистрировано всего 8 неблагополучных пунктов по лептоспирозу животных: крупного рогатого скота – 2, лошадей – 6. В 2021 г. при серологических исследованиях (РМА) 135 голов крупного рогатого скота было выявлено 8,15% позитивных проб [11].

На территории республики из 14863 исследованных голов крупного рогатого скота возбудители лептоспироза выявлены у 1,4% животных с пределами колебаний по зонам от 0,9 до 2,0% (табл. 1).

Установлено, что этиологическая структура лептоспироза крупного рогатого скота представлена патогенными лептоспирами 7 серогрупп: *Icterohaemorrhagiae* (36%), *Grippotyphosa* (27,1%), *Tarassovi* (18,2%), *Hebdomadis* и *Canicola* (по 7,4%), *Pomona* и *Sejroei* (по 2,0%). При этом показатель инфицированности скота в отдельных зонах Якутии имеет весьма значительные отличия от средних данных по республике.

Таблица 1

Этиологическая структура лептоспир, циркулирующих у крупного рогатого скота, по зонам Республики Саха (Якутия), %

Etiological structure of leptospirosis circulating in cattle, by zones of the Republic of Sakha (Yakutia), %

Серогруппа	Зона				
	Арктическая	Восточная	Центральная	Западная	Южная
<i>L. pomona</i>	-	-	3,7	-	-
<i>L. grippotyphosa</i>	10,3	-	30,8	30,0	87,5
<i>L. tarassovi</i>	1,7	-	27,1	20,0	12,5
<i>L. icterohaemorrhagiae</i>	58,6	-	29,0	26,7	-
<i>L. hebdomadis</i>	19,0	-	-	13,3	-
<i>L. canicola</i>	10,3	-	7,5	3,3	-
<i>L. sejroei</i>	-	-	1,9	6,7	-

Так, в Центральной зоне, где сосредоточен основной массив поголовья крупного рогатого скота в регионе (≈63%), инфицирован-

ность животных составляет в среднем 1,5%. Уровень инфицированности скота по районам зоны колеблется от 0,14 до 8,58%. Наиболее

высокая инфицированность скота отмечается в Горном (8,58%), Намском (2,26%) и Якутском (1,35%) районах. В данной зоне регистрируется циркуляция 6 серогрупп лептоспир: *Grippotyphosa* (30,8%), *Icterohaemorrhagiae* (29,0%) и *Tarassovi* (27,1%), в меньшей степени *Canicola* (7,5%) и *Pomona* (3,7%). На долю лептоспир серогруппы *Sejroe* приходится 1,9% положительных реакций. Следует отметить, что в Центральной зоне у крупного рогатого скота не обнаружены лептоспиры *Hebdomadis*.

В Западной зоне, на долю которой приходится 31,13% поголовья скота в республике, отмечается 0,9% положительных реакций на лептоспироз. Основная часть инфицированных животных регистрируется в Мирнинском районе – 8,74%. В данной зоне циркулируют *Grippotyphosa* (30%), *Icterohaemorrhagiae* (26,7%) и *Tarassovi* (20,0%), в меньшей степени *Hebdomadis* (13,3%), *Sejroe* (6,7%). На долю лептоспир серогруппы *Canicola* приходится 3,3% положительных реакций. При этом в Западной зоне не регистрируются лептоспиры *Pomona*. Инфицированные животные не выявлены в Олекминском и Нюрбинском районах.

В Арктической зоне, где содержится 3,1% от общего поголовья скота в республике, уровень инфицированности в среднем составил 1,98% и колебался от 0,26 до 5,0%. Наиболее высокая инфицированность животных отмечается в Нижнеколымском (5,0%), Среднеколымском (4,25%), Усть-Янском (3,25%) и Момском (2,84%) районах. В Арктической зоне циркулируют 5 серогрупп лептоспир: *Icterohaemorrhagiae* (58,6%), *Hebdomadis* (19,0%), *Canicola* и *Grippotyphosa*

(по 10,3%), в меньшей степени *Tarassovi* (1,7%). При этом в Арктической зоне не регистрируются лептоспиры *Pomona* и *Sejroe*.

В Южной зоне, где содержится 0,5% поголовья скота, уровень инфицированности животных составляет 1,0%. При этом положительно реагирующие животные отмечаются только в Алданском, но отсутствуют в Нерюнгринском районе. Здесь регистрируются лишь 2 серогруппы лептоспир: *Grippotyphosa* и *Tarassovi*. В значительной доле доминирует серогруппа *Grippotyphosa* – 87,5%.

В Восточной зоне, где содержится 2,5% от общего поголовья скота в республике, среди исследованного поголовья скота (989 голов) положительно реагирующих животных не выявлено.

Показатель инфицированности лошадей лептоспирозом более высокий по сравнению с крупным рогатым скотом и также значительно различается в зависимости от зоны (табл. 2).

Так, на территории республики из 11684 исследованных лошадей возбудители лептоспироза выявлены у 3,72% животных с пределами колебаний по зонам от 2,04 до 8,7%.

Установлено, что этиологическая структура лептоспироза в коневодческих хозяйствах представлена патогенными лептоспирами 6 серогрупп: *Hebdomadis* (31,5%), *Tarassovi* (28,7%), *Icterohaemorrhagiae* (22,3%), *Sejroe* (7,36%), *Canicola* (5,75%) и *Grippotyphosa* (3,68%). При этом лептоспиры серогруппы *Pomona* в коневодческих хозяйствах Якутии не выявлены.

Таблица 2

Этиологическая структура лептоспир, циркулирующих у лошадей, по зонам Республики Саха (Якутия), %

Etiological structure of leptospirosis circulating in horses, by zones of the Republic of Sakha (Yakutia), %

Серогруппа	Зона				
	Арктическая	Восточная	Центральная	Западная	Южная
<i>L. pomona</i>	-	-	-	-	-
<i>L. grippotyphosa</i>	6,9	2,8	2,8	1,7	-
<i>L. tarassovi</i>	13,8	29,6	41,8	15,5	38,5
<i>L. icterohaemorrhagiae</i>	36,2	12,7	7,9	48,3	30,8
<i>L. hebdomadis</i>	25,9	42,3	35,0	22,4	15,4
<i>L. canicola</i>	11,2	2,8	5,6	-	-
<i>L. sejroe</i>	6,0	9,9	6,8	6,9	15,4

В Центральной зоне, где сосредоточено основное поголовье лошадей в регионе (61,1%), инфицированность животных составляет в среднем 3,2%. Уровень инфици-

рованности лошадей по районам зоны колеблется от 0,15 до 8,62%. Наиболее высокая инфицированность лошадей регистрируется в коневодческих хозяйствах Горного (8,62%),

Кобяйского (8,59%), Таттинского (6,17%) и Чурапчинского (5,74%) районов. Отмечается циркуляция 6 серогрупп лептоспир, где доминируют *Tarassovi* (41,8%) и *Hebdomadis* (35,0%), в меньшей степени распространены *Icterohaemorrhagiae* (7,9%), *Sejroe* (6,8%) и *Canicola* (5,6%). На долю лептоспир серогруппы *Grippotyphosa* приходится 2,8% положительных реакций.

В Западной зоне, на долю которого приходится 26,7% поголовья лошадей в республике, отмечается 2,04% положительных реакций на лептоспироз. Наиболее высокий уровень инфицированных животных регистрируется в Ленском (7,85%) и Мирнинском (6,15%) районах. Этиологическая структура лептоспироза представлена у лошадей лептоспирами серогрупп *Icterohaemorrhagiae* (48,3%), *Hebdomadis* (22,4%), *Tarassovi* (15,5%), в меньшей степени *Sejroe* (6,9%), а также значительным количеством смешанных реакций (12,5% *Tarassovi* и *Canicola*). При этом распространение возбудителя серогруппы *Canicola* в «чистом виде» не отмечается. На долю лептоспир серогруппы *Grippotyphosa* приходится 1,7% положительных реакций. Лептоспироз не регистрируется у лошадей в Олекминском и Сунтарском районах.

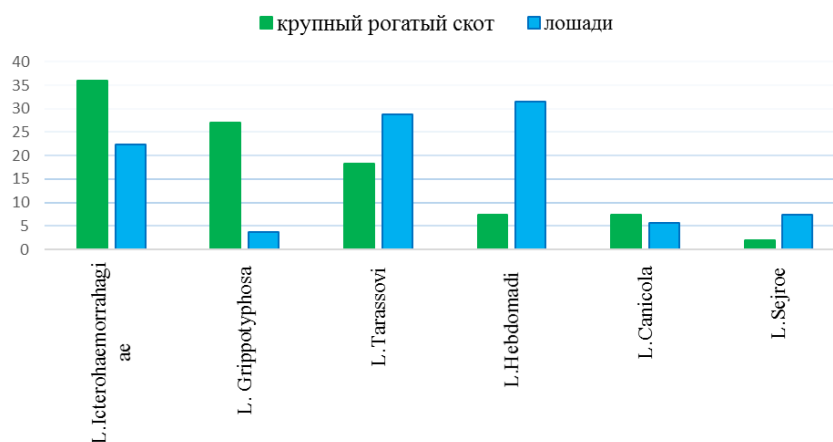
В Арктической зоне, где содержится 8,1% от общего поголовья лошадей в республике, уровень инфицированности в среднем составил 5,2% и колебался в пределах от 0,58 до 13,8%. Наиболее высокая инфицированность животных отмечается в Усть-Янском (13,8%), Верхнеколымском (9,57%), Верхоянском (8,61%) и Булуномском (7,08%) районах. В Арктической зоне циркулируют 6 серогрупп лептоспир: *Icterohaemorrhagiae* (36,2%), *Hebdomadis* (25,9%), *Tarassovi* (13,8%), *Canicola* (11,2%) и в меньшей сте-

пени *Grippotyphosa* (6,9%), *Sejroe* (6,0%). Не регистрируется лептоспироз лошадей в Анабарском и Аллаиховском районах; а в Жиганском и Оленекском исследования не проведены из-за низкого поголовья лошадей – 6 и 205 голов соответственно.

В Восточной зоне, где содержится 3,7% от общего поголовья лошадей в республике, положительно реагируют 8,7% исследованного поголовья животных. При этом уровень инфицированности животных колебался в пределах от 2,11 до 11,65%. В данной зоне циркулируют 6 серогрупп лептоспир: *Hebdomadis* (42,3%), *Tarassovi* (29,6%), *Icterohaemorrhagiae* (12,7%), *Sejroe* (9,9%), в равной степени *Grippotyphosa* и *Canicola* (по 2,8%). Наиболее высокая инфицированность животных отмечается в Оймяконском (11,65%) и Усть-Майском (10,84%) районах.

В Южной зоне, где содержится 0,4% от общей численности поголовья лошадей в республике, уровень инфицированности животных в среднем составляет 4,04%. Наиболее высокая инфицированность лошадей отмечается в Нерюнгринском районе (10,42%). В Южной зоне регистрируется всего 4 серогруппы лептоспир, где доминируют *Tarassovi* (38,5%) и *Icterohaemorrhagiae* (30,8%), в меньшей степени *Hebdomadis* и *Sejroe* (по 15,4%), а лептоспиры серологических групп *Grippotyphosa* и *Canicola* не регистрируются.

Сравнительный анализ этиологических структур лептоспир крупного рогатого скота и лошадей, не имеющих клинических симптомов заболевания лептоспирозом, показал, что наблюдается относительное разнообразие лептоспир разных серологических групп, циркулирующих на территории республики (рисунок).



Сравнительный анализ этиологических структур лептоспир сельскохозяйственных животных, циркулирующих на территории РС(Я)

Comparative analysis of the etiological structures of leptospirosis in farm animals circulating in the territory of the Republic of Sakha (Yakutia)

Таким образом, результаты исследований дают основания полагать о существовании природных и синантропных очагов лептоспирозной инфекции в различных природных зонах Якутии.

ВЫВОДЫ

1. Наиболее высокий уровень инфицированных сельскохозяйственных животных лептоспирозами наблюдается в Центральной зоне, что связано с сосредоточением в ней большого поголовья животных, а также благоприятными природно-климатическими условиями для экологии возбудителя.

2. Установлено, что этиологическая структура лептоспироза крупного рогатого скота представлена патогенными лептоспирами 7 серогрупп: *Icterohaemorrhagiae* (36%), *Grippotyphosa* (27,1%), *Tarassovi* (18,2%), *Hebdomadis* и *Canicola* (по 7,4%), *Pomona* и *Sejroe* (по 2,0%). При этом возбудители лептоспироза выявлены у 1,4% животных с пределами колебаний по зонам от 0,9 до 2,0%.

3. Показатель инфицированности лошадей лептоспирозом более высокий по сравне-

нию с крупным рогатым скотом. Возбудители лептоспироза выявлены у 3,72% животных с пределами колебаний по природным зонам от 2,04 до 8,7%. Инфекция среди лошадей регистрируется во всех 5 зонах Якутии. Этиологическая структура лептоспироза в коневодческих хозяйствах представлена патогенными лептоспирами 6 серогрупп: *Hebdomadis* (31,5%), *Tarassovi* (28,7%), *Icterohaemorrhagiae* (22,3%), *Sejroe* (7,36%), *Canicola* (5,75%) и *Grippotyphosa* (3,68%). При этом лептоспиры серогруппы *Pomona* в коневодческих хозяйствах Якутии не выявлены.

4. В Арктической зоне наблюдается высокий удельный вес лептоспироза серогруппы *Icterohaemorrhagiae*, наиболее опасного для человека. Кроме того, в Арктической зоне установлено совпадение высокого уровня инфицированности лептоспирозом у лошадей и крупного рогатого скота. Возможно, что основными носителями лептоспир на территории Якутии являются узкочерепные полевки, среди которых инфицированность лептоспирами достигает 5%.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Проблемы* диагностики завозного случая лептоспироза (анализ клинического наблюдения) / М.А. Никулина, В.М. Гранитов, С.Ф. Танашкин [и др.] // Эпидемиология и инфекционные болезни. – 2017. – № 1 (22). – С. 36–42.
2. *Соболева Г.Л., Ананьина Ю.В., Непоклонова И.В.* Актуальные вопросы лептоспироза людей и животных // Российский ветеринарный журнал. – 2017. – № 8. – С. 14–19.
3. *Актуальные* вопросы эпиднадзора за лептоспирозами в Иркутской области / Е.Ю. Киселева, Н.В. Бренева, М.Б. Шаракшанов [и др.] // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. – 2014. – № 7 (77). – С. 51–56.
4. *Лептоспироз* животных / О.Г. Петрова, Б.М. Коритняк, Н.С. Китаев, С.А. Марковская // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 9. – С. 76–78.
5. *Андрейчев А.В., Боярова Е.И., Кузнецов В.А.* Роль мышевидных грызунов в циркуляции возбудителей природно-очаговых заболеваний в Республике Мордовия // Известия Самарского научного центра РАН. – 2016. – № 5–2. – С. 186–191.
6. *Полтавченко Т.В.* Эпизоотологический мониторинг лептоспироза животных в Ровенской области и его практическое значение // Научный вестник Львовского НУВМиБ им. С.З. Гжицького. – 2016. – № 1 (65). – С. 120–125.
7. *Немкова Н.П.* Мелкие дикие млекопитающие как источник природно-очаговой инфекции – лептоспироза // Вестник КрасГАУ. – 2009. – № 1. – С. 100–104.
8. *Ананьина Ю.В.* Лептоспирозы людей и животных: тенденции распространения и проблемы профилактики // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. – 2010. – № 2. – С. 13–16.
9. *Транквилевский Д.В.* Об инфицированности мелких млекопитающих возбудителями зоонозов в Российской Федерации // Здоровье населения и среда обитания. – 2016. – № 10 (283). – С. 53–56.

10. Эпидемиолого-эпизоотологическое районирование территории и профилактика лептоспирозов в Дальневосточном федеральном округе / С.М. Макеев, А.С. Марамович, А.К. Носков [и др.] // Проблемы особо опасных инфекций. – 2007. – №2. – С. 24–27.
11. Клинико-эпидемиологические особенности лептоспироза в Сибири и на Дальнем Востоке / Н.В. Бренева, С.В. Балахонов, А.В. Алленов [и др.] // Инфекционные болезни: Новости. Мнения. Обучение. – 2018. – № 3. – С. 62–67.
12. Современная эпизоотолого-эпидемиологическая характеристика лептоспироза в Республике Саха (Якутия) / А.А. Никитина, А.И. Павлова, Т.Т. Гуляев [и др.] // Якутский медицинский журнал. – 2020. – № 2. – С. 50–54.
13. Горковенко Н.Е., Макаров Ю.А. Мониторинг циркуляции лептоспир в популяции крупного рогатого скота и дикой фауне Приамурья // Научный журнал КубГАУ. – 2017. – № 125 (01). – С. 464–473.
14. Корякина Л.П., Никитина А.А., Павлова А.И. Этиологическая структура лептоспироза животных в Республике Саха (Якутия) // Инновации и продовольственная безопасность. – 2021. – № 1 (31). – С. 106–112.
15. Никитина А.А., Корякина Л.П. Лептоспироз лошадей в условиях Якутии //Международный научно-исследовательский журнал. – 2022. – № 1–2 (115). – С. 38–41.

REFERENCES

1. Nikulina M.A., Granitov V.M., Tanashkin S.F., Volchkova E.V., Nemilostiva E.A., *Epidemiologiya i infektsionnye bolezni*, 2017, No. 1(22), pp. 36–42. (In Russ.)
2. Soboleva G.L., Anan'ina Yu.V., Nepoklonova I.V., *Rossiiskii veterinarnyi zhurnal*, 2017, No. 8, pp. 14–19. (In Russ.)
3. Kiseleva E.Yu., Breneva N.V., Sharakshanov M.B., Noskov A.K., Borisov S.A., Chesnokova M.V., Balandina T.P., Nursayanova L.P., Lemeshevskaya M.V., Balakhonov S.V., *Epidemiologiya i vaksinoprofilaktika*, 2014, No. 7(77), pp. 51–56. (In Russ.)
4. Petrova O.G., Koritnyak B.M., Kitaev N.S., Markovskaya S.A., *Agrarnyi vestnik Urala*, 2009, No. 9, pp. 76–78. (In Russ.)
5. Andreichev A.V., Boyarova E.I., Kuznetsov V.A., *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra RAN*, 2016, No. 5–2, pp. 186–191. (In Russ.)
6. Poltavchenko T.V., *Nauchnyi vestnik L'vovskogo NUVMiB im. S.Z. Gzhits'kogo*, 2016, No. 1(65), T. 18, pp. 120–125. (In Russ.)
7. Nemkova N.P., *Vestnik KrasGAU*, 2009, No. 1, pp. 100–104. (In Russ.)
8. Anan'ina Yu. V., *Epidemiologiya i vaksinoprofilaktika*, 2010, No. 2, pp. 13–16 (In Russ.)
9. Trankvilevskii D.V., *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*, 2016, No. 10 (283), pp. 53–56. (In Russ.)
10. Makeev S.M., Maramovich A.S., Noskov A.K., Chernyavskii V.F., Kondakov A.A., Krasnoshchekov V.N., Borzov E.P., *Problemy osobo opasnykh infektsii*, 2007, No. 2, pp. 24–27. (In Russ.)
11. Breneva N.V., Balakhonov S.V., Allenov A.V., Borzov V.P., Gromova T.V., Dem'yanova N.A., Medvedeva N.V., *Infektsionnye bolezni: Novosti. Mneniya. Obuchenie*, 2018, T. 7, No. 3, pp. 62–67. (In Russ.)
12. Nikitina A.A., Pavlova A.I., Gulyaev T.T., Chernyavskii V.F., Nikiforov O.I., Romanova I.A., Sofronova O.N., *Yakutskii meditsinskii zhurnal*, 2020, No. 2, pp. 50–54. (In Russ.)
13. Gorkovenko N.E., Makarov Yu.A., *Nauchnyi zhurnal KubGAU*, 2017, No. 125 (01), pp. 464–473. (In Russ.)
14. Koryakina L.P., Nikitina A.A., Pavlova A.I., *Innovatsii i prodovol'stvennaya bezopasnost'*, 2021, No. 1(31), pp. 106–112. (In Russ.)
15. Nikitina A.A., Koryakina L.P., *Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal*, 2022, No. 1–2 (115), pp. 38–41. (In Russ.)