

УДК 595.421:616.636 (571.17)

ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ПРИРОДНОГО ОЧАГА БАБЕЗИОЗА СОБАК В КУЗНЕЦКО-САЛАИРСКОЙ ГОРНОЙ ОБЛАСТИ (КЕМЕРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ, РОССИЯ)

© 2022 г. А. В. Ковалевский^{a,b,*}, Е. М. Лучникова^a,
Е. Д. Вдовина^a, К. С. Зубко^a, М. А. Носков^a,
С. Н. Яковлева^a, И. С. Гребенщиков^a

^aКемеровский государственный университет,
ул. Красная, 6, Кемерово, 650000 Россия

^b Томский сельскохозяйственный институт – филиал ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ,
ул. Карла Маркса, 19, Томск, 634050 Россия

*e-mail: passer125@yandex.ru

Поступила в редакцию 06.07.2022 г.

После доработки 21.10.2022 г.

Принята к публикации 25.10.2022 г.

Представлены результаты собственных исследований и обзор литературных источников по распространению и некоторым экологическим особенностям, способствующим поддержанию природного очага бабезиоза собак в Кузнецко-Салаирской горной области. Среди собак, владельцы которых обращались в Кузбасскую станцию по борьбе с болезнями животных, доля особей с поставленным диагнозом – бабезиоз – составила 17%. В период максимального подъёма заболеваемости для каждой второй собаки ставится этот диагноз. Среди луговых клещей *Dermacentor reticulatus* (основного переносчика *Babesia canis*) доля инфицированных *B. canis* составляет около 12%. Среди диких животных *B. canis* обнаружены в крови зайца-беляка *Lepus timidus* и европейского лося *Alces alces*. Границы распространения *D. reticulatus* в обсуждаемом регионе соответствуют границам лесостепи, которая, в свою очередь, увеличивается за счёт сокращения площади темнохвойных таёжных лесов из-за чрезмерной антропогенной нагрузки.

Ключевые слова: бабезиоз, *Babesia canis*, *Dermacentor reticulatus*, клещи, природный очаг

DOI: 10.31857/S0031184722060047; **EDN:** FIVJWZ

За последние двадцать лет в Европе (Mierzejewska et al., 2015; Dwuznik-Szarek et al., 2021) и России (Белименко и др., 2012), в том числе и Кемеровской области, обострилась ситуация по заболеванию бабезиозом среди домашних собак *Canis lupus familiaris* Linnaeus, 1758 (Ковалевский и др., 2018). Бабезиоз домашних собак, как и других представителей семейства Псовые Canidae Fischer, 1817, вызывается

простейшими кровепаразитами *Babesia canis* (Piana, Galli-Valerio, 1895). При этом отмечается, что без проведения своевременной диагностики и лечения, при переходе заболевания в острую фазу, гибель собак достигает 99% (Понамарёв и др., 2018). Одним из видоспецифичных переносчиков *B. canis* является луговой клещ *Dermacentor reticulatus* (Fabricius, 1794) (Mehlhorn, 2016), обилие которого на территории Кузнецко-Салаирской горной области за последние десятилетия также выросло (Калягин и др., 2008). Согласно результатам опросов среди владельцев собак охотничьих пород, обратившихся в ветеринарные клиники, за последние 10 лет доля собак с заражением бабезиозом выросла в 3 раза (Ковалевский и др., 2018). Имеющиеся статистические материалы с 2016 по 2020 гг. свидетельствуют, что в г. Кемерово среди всех заболеваний собак бабезиоз является наиболее распространённым, это заболевание в среднем диагностируется у 17% собак, поступивших в Кузбасскую станцию по борьбе с болезнями животных (табл. 1). Настораживает и факт участвовавших случаев заболевания бабезиозом среди собак, не покидающих пределы г. Кемерово. Таким образом, в связи с высоким распространением бабезиоза возникла необходимость более детального изучения природного очага.

Цель исследования: дать морфофункциональную характеристику природного очага бабезиоза собак в Кузнецко-Салаирской горной области.

Таблица 1. Обращения владельцев собак в Кузбасскую станцию по борьбе с болезнями животных за период с 2016 по 2020 г.

Table 1. Appeals of dog owners to the Kuzbass Station for the Control of Animal Diseases for the period from 2016 to 2020

Год	Обратилось владельцев собак	Собаки с поставленным диагнозом «бабезиоз»	
		Количество особей	%
2016	2995	457	15
2017	3187	438	14
2018	3165	531	17
2019	3429	782	23
2020	4069	629	16
Итого	16845	2837	17

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Для оценки динамики заболеваемости собак бабезиозом использованы статистические материалы Кузбасской станции по борьбе с болезнями животных (СББЖ) за 2016–2020 гг., а также информация из других ветеринарных учреждений Кемеровской области. Диагностика бабезиоза у домашних собак в ветеринарных учреждениях проводилась на основе клинических симптомов и результатов микроскопического исследования эритроцитов с окрашиванием азур-эозином по Романовскому-Гимзе в соответствии с Методическими указаниями по лабораторной диагностике пироплазмидозов животных.

Для оценки динамики численности *D. reticulatus* с 2018 по 2020 гг. после полного схода снега и до установления относительно устойчивого снежного покрова (с мая по октябрь) на

южной окраине г. Кемерово (55°18'09.1" N, 86°09'06.4" E) еженедельно проводились учёты относительной численности. Общая длина маршрута за этот период составила 256 км. По возможности учёты проводились в наиболее благоприятный день декады, но не ранее чем через 5 дней после предыдущего учёта. На этой точке собрано 3192 особи *D. reticulatus*, что составило 97% от общего количества клещей семейства Иксодовые Ixodidae. Остальные 3% представлены клещом Павловского *Ixodes pavlovskyi* Pomerantsev, 1946 и таёжным клещом *Ixodes persulcatus* (Schulze, 1930).

Дополнительно использовали данные разовых учётов на флаг и осмотра животных, проводимых в различных участках Кемеровской области: г. Кемерово и его окрестности (55°21'15" N, 86°05'23" E), окр. пгт. Бачатский (54°16'53" N, 86°09'48" E), г. Новокузнецк (53°43'59" N, 87°5'23" E), окр. г. Мыски (53°42'42.3" N, 87°47'48.9" E), окр. пос. Перехляй (54°51'30" N, 86°34'38" E), окр. пгт. Зеленогорский (55°00'20" N, 86°55'45" E). После проведения видовой диагностики клещей хранили живыми в пробирках с дифференцированной влажностью в холодильнике при температуре +4°C. Видовая диагностика клещей проводилась по морфологическим признакам (Филиппова, 1997; Якименко, 2013).

Для определения доли заражения бабеззиями клещей и кровь диких животных подвергли ПЦР-диагностике на наличие фрагментов молекул ДНК *B. canis*. Для выделения ДНК использовали стандартный фенол-хлороформный метод (Ali et al., 2017). В случае работы с клещами осуществляли предварительную гомогенизацию материала. Амплификация проводилась методом SYBR RealTime ПЦР с использованием мастер микса BiolabMix SYBR Green (БиолабМикс, Новосибирск, Россия) и праймеров из коммерческого набора на наличие и видовой состав возбудителей бабезиоза (Галарт Диагностикум, Москва, Россия). Амплификация проводилась с использованием прибора BioRad CFX Connect. Параметры реакции: предварительная денатурация 95°C в течение 6 мин, 45 циклов амплификации (денатурация 95°C в течение 15 с, отжиг праймеров 58°C в течение 30 с, элонгация 72°C в течение 40 с), плавление продуктов амплификации, от 65 до 95°C, с шагом 0.5°C по 5 с на шаг.

Для уточнения видового состава прокормителей личинок, нимф и имаго клещей в городской черте (55°18'09.1" N, 86°09'06.4" E) были проведены отловы мелких млекопитающих с помощью трапиковых живоловок. Всего отловлено 103 особи (табл. 2).

Таблица 2. Результаты отловов мелких млекопитающих в черте г. Кемерово в 2019–2020 гг.
Table 2. Results of captures of small mammals within the city of Kemerovo in 2019–2020

№	Вид	Отловлено особей
1	Обыкновенная бурозубка <i>Sorex araneus</i> (Linnaeus, 1758)	22
2	Тундрная бурозубка <i>Sorex tundrensis</i> (Merriam, 1900)	4
3	Малая бурозубка <i>Sorex minutus</i> (Linnaeus, 1766)	1
4	Полевая мышь <i>Apodemus agrarius</i> (Pallas, 1771)	20
5	Малая лесная мышь <i>Apodemus uralensis</i> (Pallas, 1811)	26
6	Полевка-экономка <i>Microtus oeconomus</i> Pallas, 1776	2
7	Узкочерепная полевка <i>Microtus gregalis</i> (Pallas, 1778)	2
8	Обыкновенная полёвка <i>Microtus arvalis</i> (Pallas, 1779)	7
9	Красная полёвка <i>Myodes rutilus</i> (Pallas, 1779)	3
10	Рыжая полёвка <i>Myodes glareolus</i> (Schreber, 1780)	16

Дополнительно проведены осмотры на наличие клещей и исследования крови на наличие ДНК *B. canis* у 12 зайцев-беляков, двух обыкновенных лисиц, двух сибирских косуль и одного европейского лося. Кровь этих животных была получена от Кемеровской областной общественной организации охотников и рыболовов (КООООиР). Забор крови осуществлялся охотниками из пулевых ранений в пробирки с антикоагулянтом. Сами животные были добыты с территории Кузнецкой котловины по разрешениям, выданным Департаментом по охране объектов животного мира Кузбасса.

Названия млекопитающих и иксодовых клещей приведены в соответствии с таксономической сводкой ITIS (Integrated Taxonomic Information System). Названия простейших приведены в соответствии с Энциклопедией паразитологии (Mehlhorn, 2016). При этом *B. canis sensu lato* на основании молекулярных исследований в настоящее время разделяют на три самостоятельных вида: *B. rossi*, *B. vogeli* и *B. canis sensu stricto*, последних два вида обнаружены на территории России. *B. vogeli* распространён в тропическом, субтропическом и средиземноморском регионах. Ближайшие к району исследования находки *B. vogeli* известны из Ростовской области, где широко распространена микст-инвазия *B. vogeli* и *B. canis* (Irwin, 2009; Карташев и др., 2010; Solano-Gallego et al., 2016). В настоящем исследовании все три выделяемых вида не дифференцируются и рассматриваются как один вид – *B. canis sensu lato*, так как используемая тест-система ПЦР-диагностики не дифференцирует эти виды. Исходя из географического распространения этих трёх видов бабезий, с высокой долей вероятности в обследуемом регионе мы обнаруживаем именно *B. canis sensu stricto*.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Нами было проведено видовое определение 126 клещей, снятых с домашних собак в Кемеровской межобластной ветеринарной лаборатории в 2019 и 2020 гг., и установлено, что доля *D. reticulatus* составила 79%, *I. persulcatus* – 18%, *I. pavlovskiy* – 3%. Клещи *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) и *Haemaphysalis concinna* Koch, 1844 — возможные переносчики *B. canis*, в сборах отсутствовали.

В сезонной динамике *D. reticulatus* чётко прослеживаются два ярко выраженных пика активности имагинальной фазы в мае и августе–сентябре (рис. 1). Это связано с особенностью цикла развития: в первую волну активизируются перезимовавшие клещи, а вторая волна представлена имаго, появившимися в текущем году, что согласуется с литературными данными.

Сезонная динамика заболеваемости домашних собак бабезиозом в районе исследования также имеет два пика и коррелирует с сезонной активностью основного переносчика *B. canis* – *D. reticulatus*. Пики обращения владельцев домашних собак с диагностированным бабезиозом приходятся на май и сентябрь (рис. 2), в эти периоды практически у каждой второй собаки, поступающей в Кузбасскую станцию по борьбе с болезнями животных, диагностируют бабезиоз.

Анализ луговых клещей, собранных в Кемеровской области в 2019–2020 гг., выявил, что доля клещей, инфицированных *B. canis*, составила в среднем 12% ($n = 335$) (табл. 3). Достоверных различий в заражённости между самками и самцами не выявлено ($P < 0.05$).

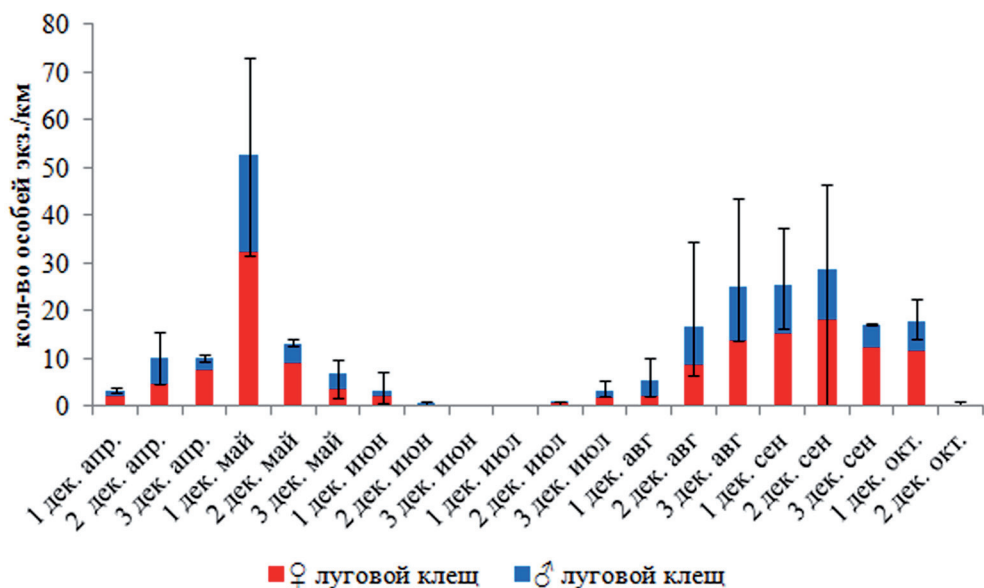


Рисунок 1. Сезонная активность имагинальной фазы лугового клеща *Dermacentor reticulatus* по результатам учётов на флаг в 2018–2020 гг. с минимальными и максимальными значениями подекадных учётов в г. Кемерово.

Figure 1. Seasonal activity of the adults of *Dermacentor reticulatus* based on the results of counts by flagging in 2018–2020 with minimum and maximum values of ten-day counts in Kemerovo.

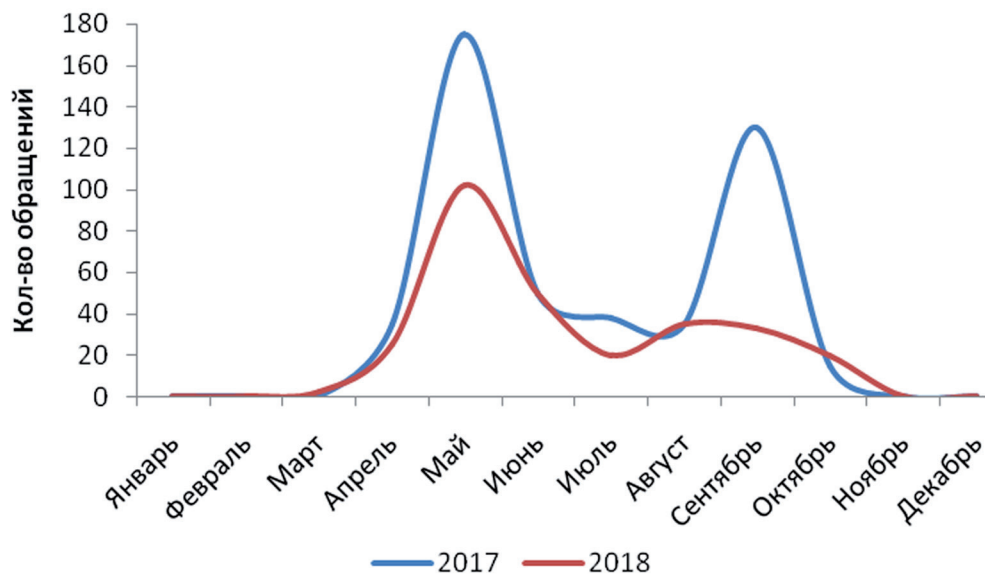


Рисунок 2. Динамика обращений по месяцам владельцев собак с подтверждённым диагнозом «бабезиоз» в Кузбасскую станцию по борьбе с болезнями животных в 2017 и 2018 гг.

Figure 2. Dynamics of visits to the Kuzbass Animal Disease Control Station by months of dogs with a confirmed diagnosis of babesiosis in 2017 and 2018.

Таблица 3. Инфицированность *D. reticulatus* бабезиями *B. canis* в Кемеровской области в 2019–2020 гг.

Table 3. Infection of *D. reticulatus* with *B. canis* in the Kemerovo region in 2019–2021

Место сбора	Количество исследованных особей	Доля инфицированных особей, %
г. Кемерово (ул. 62 проезд)	197	17,3
г. Кемерово (ул. Шахтовая)	76	3,9
г. Новокузнецк (ул. Редаковский подъём)	62	6,5
Итого	335	12,2

Рассматривая изменение доли инфицированных *D. reticulatus* в течение сезона, стоит обратить внимание на тот факт, что клещи, собранные в апреле, ещё при сохраняющемся местами снежном покрове, наименее всего инфицированы бабезиями, в то время как в мае доля инфицированных клещей достигает максимальных значений (рис. 3).

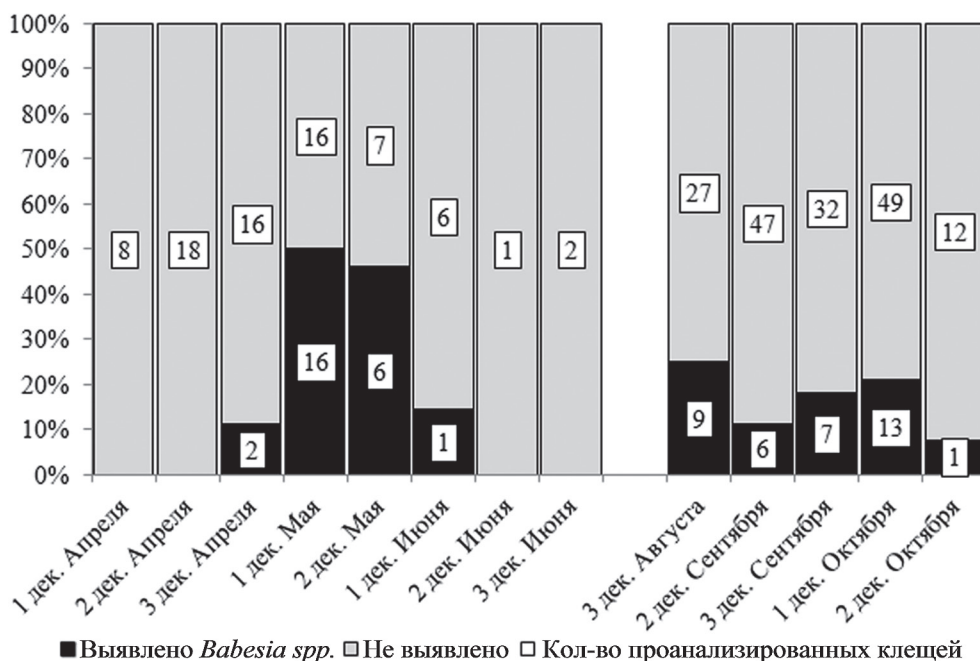


Рисунок 3. Сезонная динамика инфицирования бабезиями *Babesia* spp. луговых клещей *Dermacentor reticulatus*, собранных в окр. г. Кемерово в 2019–2021 гг.

Figure 3. Seasonal dynamics of infection with *Babesia* spp. of *Dermacentor reticulatus* collected in the vicinity of Kemerovo in 2019–2021.

По результатам ПЦР-анализа крови 103 особей мелких млекопитающих (см. табл. 2) с территории, где 17.3% взрослых *D. reticulatus* инфицированы *B. canis*, выявлена всего одна особь обыкновенной бурозубки, в крови которой была обнаружена ДНК *B. canis*.

Результаты ПЦР-анализа на наличие ДНК *B. canis* в крови промысловых зверей с территории Кузнецко-Салаирской горной области представлены в табл. 4.

Таблица 4. Результаты исследования крови диких видов млекопитающих, отловленных в Кузнецкой котловине, на наличие *Babesia canis*

Table 4. Results of a blood test of wild mammals caught in the Kuznetsk Basin for the presence of *Babesia canis*

Вид	Количество обследованных особей	Количество особей с выявленными ДНК <i>B. canis</i>
Заяц-беляк <i>Lepus timidus</i> (Linnaeus, 1758)	12	3
Обыкновенная лисица <i>Vulpes vulpes</i> (Linnaeus, 1758)	2	0
Европейский лось <i>Alces alces</i> (Linnaeus, 1758)	1	1
Сибирская косуля <i>Capreolus pygargus</i> (Pallas, 1771)	2	0

ОБСУЖДЕНИЕ

Роль иксодовых клещей в функционировании очага бабезиоза

На территории Кузнецко-Салаирской горной области подтверждено обитание девяти видов клещей семейства Ixodidae. Среди клещей, представляющих наибольшую эпизоотическую угрозу в регионе, можно выделить четыре наиболее распространённых вида с пастбищно-подстерегающим типом паразитирования. В степной и лесостепной зоне наиболее распространены клещи рода *Dermacentor* Koch, 1844, в то время как в таёжной части обитают таёжный клещ *I. persulcatus* и клещ Павловского *I. pavlovskyi*. На хорошо прогреваемых открытых и увлажнённых участках мозаично встречается *Haemaphysalis concinna* Koch, 1844 (Ковалевский и др., 2018; Kovalevskiy et al., 2018). По периферии Кузнецкой котловины в лесостепной зоне, в том числе в окрестностях городов Кемерово и Новокузнецк, отмечается симпатрия *D. reticulatus*, *I. persulcatus* и *I. pavlovskyi*.

По литературным данным, конечными хозяевами *B. canis* могут выступать: луговой клещ *D. reticulatus*, возможно, клещи рода *Haemaphysalis* C.L. Koch, 1844. Простейшие *B. canis* передаются как со слюной при укусе млекопитающего клещом, так и трансвариально при откладке клещами заражённых яиц (Крылов, 1996; Mehlhorn, 2016; Solano-Gallego et al., 2016).

Таким образом, основным переносчиком *B. canis* в регионе следует считать именно *D. reticulatus*. С учётом того, что бабезиоз собак имеет ярко выраженную сезонность с пиками в весенний и осенний периоды (рис. 2), а доля инфицированных бабезиями *D. reticulatus* составляет около 12% (табл. 3), на фоне распространения *D. reticulatus* можно утверждать, что бабезиоз собак за последние десятилетия принял характер сезонной эпизоотии с максимальными пиками заболеваемости в мае и сентябре.

Анализ сезонной динамики заражения *D. reticulatus* выявил, что среди первых клещей, собранных при ещё сохраняющемся снежном покрове, доля инфицированных бабезиями особей минимальна (рис. 3). Вероятно, паразит влияет на сезонную активность *D. reticulatus*, снижая его толерантность к субоптимальным температурным границам, из-за чего инфицированные *D. reticulatus* активизируются позже. Учитывая возможность прокармливания множества клещей на одном животном и трансвариальной передачи *B. canis*, следовало бы ожидать значительного роста доли инфицированных клещей во вторую (осеннюю) волну. Однако этого не происходит, по-видимому, из-за развития иммунного ответа в организме большинства видов млекопитающих или их невосприимчивости к патогену. Тем не менее, изучение изменения активности инфицированных и неинфицированных клещей в течение сезона требует дополнительного исследования на более репрезентативной выборке.

Функционирование и экология природного очага бабезиоза в регионе

Несмотря на складывающуюся в регионе неблагоприятную эпизоотическую ситуацию с бабезиозом собак, механизмы функционирования природного очага заболевания в Кузнецко-Салаирской горной области остаются малоизученными.

Весь цикл развития *D. reticulatus* занимает один год. Перезимовавшие взрослые особи активизируются сразу после схода снега (рис. 1), питаются и копулируют на крупных и средних млекопитающих, после чего откладывают яйца. Из яиц появляются личинки, в Кузнецко-Салаирской горной области максимальный пик их активности приходится на июнь–июль. Напившиеся на мелких, реже средних млекопитающих, личинки отваливаются и метаморфизируются в нимф, максимальный пик активности которых приходится на июль–август. Нимфы, в свою очередь, напившись на мелких, реже средних млекопитающих, так же отваливаются и превращаются в имаго. *Dermacentor reticulatus* зимует на стадии имаго. Голодные личинки и нимфы, не успевшие метаморфизировать, погибают (Арзамасов, 1961; Попов, 1962; Якименко и др., 2013). Дж. Носек отмечает возможность зимовки напившихся личинок, нимф и взрослых самок. Если напившиеся нимфы линяют следующей весной, то размер клеща значительно меньше среднего (Nosek, 1979, цит. по: Földvári et al., 2016).

Хозяевами-прокормителями луговых клещей на всех стадиях являются преимущественно млекопитающие (в Западной Сибири 55 видов), редко птицы (Якименко и др., 2013). В качестве прокормителей личинок и нимф выступают мелкие и средние млекопитающие: узкочерепная полёвка, полевая мышь, красная полёвка, водяная

полёвка *Arvicola terrestris* (Linnaeus, 1758), заяц-беляк, ласка *Mustela nivalis* (Linnaeus, 1766), азиатский бурундук *Tamias sibiricus* Laxmann, 1769 и др. В зависимости от района исследований основные и второстепенные прокормители представлены разными видами. В наших исследованиях прокормителями личинок и нимф оказались доминирующие виды сообщества – рыжая полёвка, обыкновенная полёвка, узкочрепная полёвка, обыкновенная и малая бурозубки. В городской черте Кемерово доля заклещевлённых мелких млекопитающих составила 10.6%. Здесь они выступали в основном в качестве прокормителей личинок и нимф *D. reticulatus*.

Так как луговые клещи с этой же территории показали инфицированность *B. canis* (17.3%), логично было бы ожидать наличия *B. canis* в крови мелких млекопитающих, выступающих прокормителями инфицированных нимф и личинок клещей, но ПЦР-анализ крови 103 особей мелких млекопитающих (табл. 2) выявил только у одной обыкновенной бурозубки наличие ДНК *B. canis*. Обнаружение ДНК *B. canis* у единичных особей мелких млекопитающих, вероятно, связано с питанием инфицированных клещей на животном. Тем не менее, достоверных фактов, подтверждающих возможность размножения этого простейшего в эритроцитах мелких млекопитающих, нет. Таким образом, несмотря на установленный факт прокормительства личинок и нимф *D. reticulatus* (видоспецифичного переносчика *B. canis*) на мелких млекопитающих, к настоящему времени нет данных, подтверждающих непосредственную вовлечённость мелких млекопитающих в жизненный цикл *B. canis*, что согласуется с литературными источниками (Mehlhorn, 2016).

Имаго *D. reticulatus*, как правило, прокармливаются на млекопитающих средних и крупных размеров, заражая последних *B. canis*. При укусе клеща бабезии попадают в кровотоки и поражают эритроциты, размножаясь в них бесполом путём, разрушают клетки с выделением в кровотоки бабезий новой генерации, готовых к атаке на другие эритроциты (Белименко и др., 2012; Leal et al., 2012). Имеются сведения о передаче *B. canis* от матери к щенкам (Földvári et al., 2016). Вероятно, внутри эритроцитов во время родов, возможно, некоторое количество *B. canis* способно проникать через плацентарный барьер. В ветеринарных клиниках Кемеровской области также были отмечены случаи рождения от самок домашних собак, переболевших бабезиозом, щенков, инфицированных бабезиями. В случае выздоровления у собак формируется нестерильный иммунитет (премуниция). Антитела к возбудителю сохраняются до его полного исчезновения (Белименко и др., 2012, 2013).

Для заболевания характерно наличие среди домашних собак бессимптомного носительства. В г. Кемерово доля бабезионосительства (в том числе бессимптомного) среди домашних собак, поступивших в ветеринарный центр КемГУ в 2018 г., оценивалась в 5%. Среди переболевших собак у 27% отмечается факт бабезионосительства после выздоровления, которое может продолжаться до года (Парадникова и др., 2019). В г. Барнаул доля бабезионосительства в 2015–2017 гг. в среднем составляла 36% от обследованного поголовья (Понамарёв и др., 2018). Пар с соавт. (2006, 2011)

указывают, что в среднем бабезии обнаруживаются примерно у 30% собак, с которыми владельцы обратились в клиники в Западной Сибири.

Известны отдельные случаи нападения клещей на домашних собак в течение всей зимы. Владельцы домашних собак охотничьих пород отмечают, что в начале фенологической зимы, после установления неглубокого снежного покрова собаки, разрывающие норы, подвергаются нападению клещей, зимующих в воздушной прослойке листопадной подстилки. Наиболее поздние нападения *D. reticulatus* отмечались до 10 ноября, т.е. примерно через полмесяца после установления устойчивого снежного покрова в регионе. В феврале 2018 г. в приёмное отделение Кузбасской станции по борьбе с болезнями животных обратился владелец с собакой, на шее которой был присосавшийся клещ. По результатам лабораторной диагностики и анамнеза был диагностирован бабезиоз. При этом было установлено, что клещ *D. reticulatus* напал на собаку на территории теплотрассы, где даже в зимние месяцы достаточно тепло. В Европе отмечается круглогодичная активность *D. reticulatus* при мягкой зиме, со среднесуточной температурой около 0°C (Földvári et al., 2016).

По сведениям Кузбасской СББЖ, заклещевлённость безнадзорных домашних собак в бесснежный период достигает 95%. В последние годы численность безнадзорных собак значительно выросла из-за запрета их отстрела согласно Федеральному закону от 27 декабря 2018 г. N 498-ФЗ «Об ответственном обращении с животными...». По сведениям Департамента по охране объектов животного мира Кузбасса участились случаи нападения стай безнадзорных собак на зайцев-беляков и косуль в охотничьих угодьях. По сообщениям КООООиР на отдельных охотничьих обходах безнадзорными домашними собаками истребляется около 20% поголовья сибирской косули. Таким образом, проникновение безнадзорных домашних собак в естественные ландшафты и их контакты с дикими животными позволяют рассматривать их, как значимых (не тушиковых) для региона промежуточных хозяев *B. canis*.

Влияние кровяного паразита *B. canis* на состояние здоровья диких животных изучено слабо. Фёльдвари с соавт. (Földvári et al., 2016) пишет о загадочности естественного цикла *B. canis* в дикой природе, так как для него нет известного хозяина-резервуара, по его мнению, эволюционно *B. canis* возник именно у одомашненных собак (или их предков) и уже с ними распространился по Земле, а не у родственных диких животных. Заражение волка *Canis lupus* Linnaeus, 1758 бабезиозом может привести к его гибели, фактических доказательств потенциальной роли волков как бессимптомных носителей нет (Földvári et al., 2016). В Хорватии посмертный анализ 109 погибших волков показал наличие у семи из них ДНК *B. canis* (Beck et al., 2017). Принимая во внимание, что собака домашняя *C. lupus familiaris* (Linnaeus, 1758) и таёжный волк *C. lupus lupus* Linnaeus, 1758 – это один биологический вид, в лесостепной зоне Сибирского региона следует ожидать возможное бессимптомное носительство *B. canis* волками подобно безнадзорным домашним собакам.

В работе Ходжича с соавт. (Hodžić et al., 2015) отмечается факт носительства *B. canis* у 1% обследованных обыкновенных лисиц. В нашем случае *B. canis* в крови обыкновенных лисиц из Кузнецкой котловины выявлены не были, что, по-видимому, связано с недостаточной выборкой (табл. 4). По мнению Фёльдвари с соавт. (2016), обыкновенную лисицу также можно исключить из потенциальных естественных резервуаров бабезиоза собак ввиду низкой доли особей, инфицированных *B. canis*. Тем не менее, роль обыкновенной лисицы в поддержании очага бабезиоза собак требует дополнительного исследования.

Стоит отметить высокую долю летней заклещевлённости личинками и нимфами зайцев-беляков в Кузнецкой котловине. Индекс обилия (в среднем до 16 луговых клещей на одном зайце-беляке) и индекс встречаемости (в среднем до 92%) могут быть в несколько раз выше, чем у многих видов мелких млекопитающих (Попов, 1962). В то же время, согласно нашим опросам охотников, промысляющих в Кузнецко-Салаирской горной области, и по собственным наблюдениям, примерно до середины октября зайцы-беляки сильно заклещевлены, но через две недели после установления устойчивого снежного покрова на добытых зайцах клещи уже отсутствуют. Вероятно, во время линьки и смены летнего наряда на зимний происходит очищение зайцев от закрепившихся на их шерсти клещей. Попов (1962) отмечает возможность зимовки *D. reticulatus* на зайцах. Несмотря на высокую заклещевлённость зайцев-беляков, ПЦР-диагностика показала относительно низкую заражённость их бабезиями – из 12 обследованных особей инфицированными оказались три.

По опросам охотников зимой на европейских лосях в Кузнецкой котловине единично обнаруживаются иксодовые клещи. В крови европейского лося, добытого в лесостепной зоне, возбудители *B. canis* были обнаружены нами методом ПЦР в большом количестве.

1 февраля 2018 г. в г. Кемерово на одомашненном северном олене *Rangifer tarandus* (Linnaeus, 1758) было обнаружено более сотни клещей, из которых 32 особи были переданы на определение в Кемеровский государственный университет. Все переданные клещи оказались самцами *D. reticulatus*. Также нами отмечен случай зимовки этих клещей на сибирской косуле (Калягин, Зубко, 2003). Тем не менее, фактов вовлечённости косуль и северных оленей в циркуляцию *B. canis* нет.

D. reticulatus обычно зимует в листопадной подстилке, редко в шерсти животных можно обнаружить самцов-имаго *D. reticulatus*, находящихся в голодном состоянии. Балашов (1967, с. 93) пишет: «Клещи с осени и до весеннего потепления остаются прикрепленными, но не питаются. Особенно распространено это явление в роде *Dermacentor*». В период спаривания самцы-имаго *D. reticulatus* периодически поглощают свежую кровь и в поисках самок могут менять места прикрепления (Балашов, 1998, с. 179). Питающиеся самки-имаго клещей рода *Dermacentor* выделяют половые аттрактанты. Под их влиянием самцы, питавшиеся 3–5 сут и способные к копуляции,

открепляются, находят готовых к спариванию самок, копулируют с ними и затем повторно присасываются вблизи от них (Sonenshine, 1985; Балашов, 1998, с. 179). Из-за прерывистого пищевого поведения *D. reticulatus* считаются важными переносчиками нескольких патогенных агентов, что является важным эпизоотическим отличием по сравнению с самцами *Ixodes* spp. (Földvári et al., 2016). Таким образом, в период размножения одни и те же инфицированные самцы-имаго *D. reticulatus* длительное время могут кусать и постоянно заражать своего прокормителя, тем самым препятствуя его полному выздоровлению и повышая вероятность инфицирования других присосавшихся клещей. Присасывание самцов и самок *D. reticulatus* в зимнее время возможно, но связано с пребыванием животного в условиях положительных температур (теплотрасса, отапливаемые хозяйственные животноводческие постройки и прочее), где сохраняется активность клещей, и они могут приступить к размножению.

Нахождение ДНК *B. canis* в крови зайцев-беляков и европейских лосей свидетельствует об их вовлечённости в функционирование природного очага в качестве резервуарных хозяев, однако их роль и значимость в этом процессе требуют уточнения, так как реакция организма этих животных на проникновение *B. canis* не изучена. Так как литературные источники не содержат сведений о находках *B. canis* в крови зайцев-беляков и европейских лосей, для подтверждения полученных результатов необходимо провести секвенирование.

Границы природного очага бабезиоза собак в Кузнецко-Салаирской горной области

Несмотря на рост заболеваемости в последние годы, количество пострадавших от бабезиоза домашних собак значительно различается в разных физико-географических провинциях Кузнецко-Салаирской горной области. Это связано с тем, что основным переносчик бабезиоза *D. reticulatus* распространён по области очень мозаично, его доля в общих сборах клещей сем. Иксодовые Ixodidae, проводимых Центром гигиены и эпидемиологии в Кемеровской области, с территории всего региона не превышает 1% (Ефимова и др., 2017; Ковалевский и др., 2018).

В пределах обсуждаемого региона *D. reticulatus* обнаружен в зоне Кузнецкой степи и лесостепи (Ковалевский и др., 2018). В северной лесостепи (окр. г. Мариинск, окр. пгт. Тяжинский) *D. reticulatus* встречается крайне редко (Чигирик, Плешивцева-Ерошкина, 1969; Kovalevskiy et al., 2018), поэтому здесь бабезиоз собак не получил распространения. Южные границы распространения бабезиоза в области также совпадают с границами ареала *D. reticulatus*. За пределами степной и лесостепной природных зон Кузнецкой котловины заражения собак регистрируются единично и связаны с выездом в лесостепные районы области. Данные о частоте заболевания собак бабезиозом, об особенностях биологии *D. reticulatus* и о расположении степных и лесостепных ландшафтов позволяют определить границы природного очага *B. canis* (рис. 4).

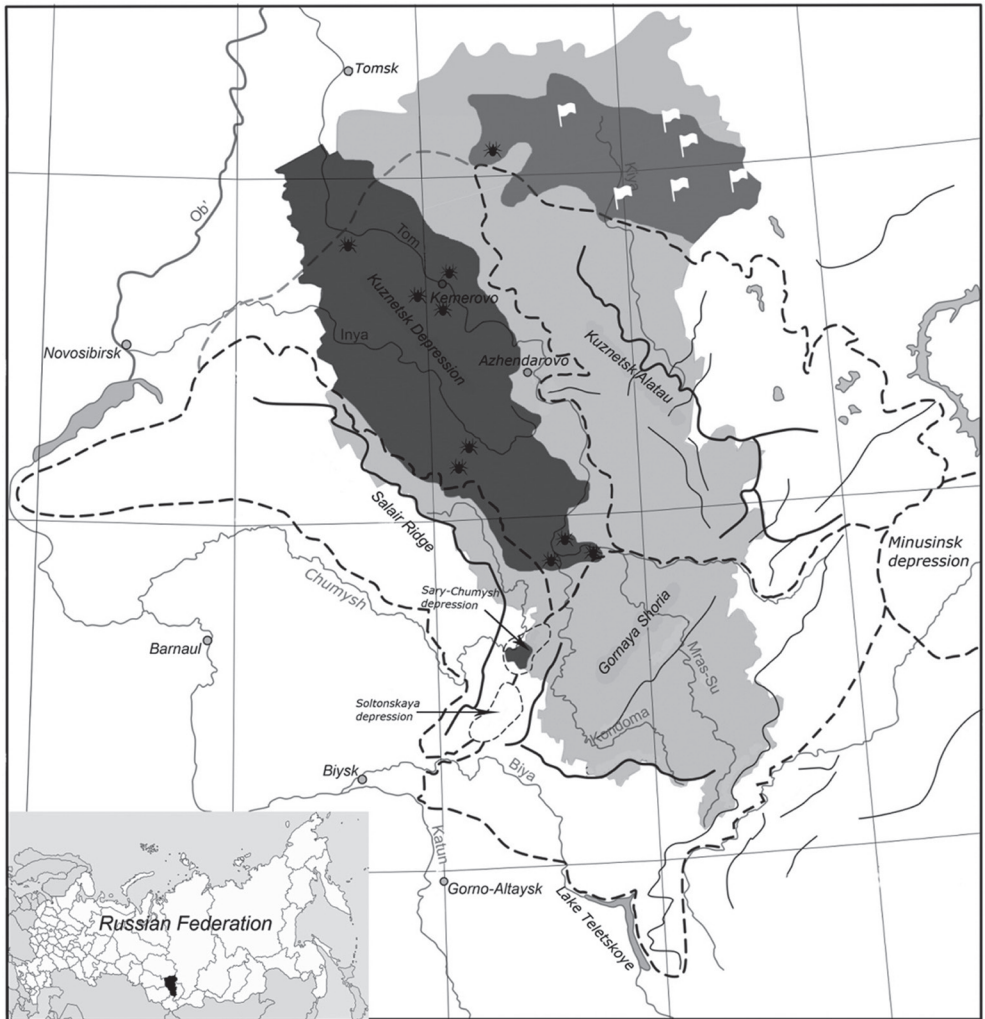


Рисунок 4. Кузнецкая степь и лесостепь (тёмно-серый) и северная Мариинская лесостепь (серый) – ареалы лугового клеща *Dermacentor reticulatus* в Кузнецко-Салаирской горной области. Территория Кемеровской области выделена светло-серым. Пунктирными линиями выделены Кузнецко-Салаирская горная область и её провинции. Чёрные клещи – места обнаружения *D. reticulatus*. Белый флажок – обследованные места, где *D. reticulatus* не обнаружен.

Figure 4. Kuznetsk steppe and forest-steppe (dark gray) and northern Mariinsky forest-steppe (grey) – habitats of the *Dermacentor reticulatus* in the Kuznetsk-Salair mountains. The territory of the Kemerovo Region is highlighted in light grey. The dotted lines highlight the Kuznetsk-Salair mountains and its provinces. Black ticks are the places where *D. reticulatus* was found. White flag – surveyed sites where *D. reticulatus* was not found.

В качестве основной причины распространения бабезиоза собак в регионе следует считать увеличение численности *D. reticulatus*, отмеченное ещё в 1990-х годах (Калягин и др., 2008).

Среди основных причин, способствующих росту численности лугового клеща, можно выделить следующие факторы:

– прекращение в начале 1980-х гг. масштабных акарицидных обработок территорий и появление большого количества заброшенных и зарастающих сельскохозяйственных полей в 1990-х гг.;

– увеличение площади лесостепи в регионе и сокращение тайги. По сравнению с 1980-ми годами площадь таёжной зоны в Кемеровской области сократилась более чем на 10% и продолжает сокращаться не только из-за лесохозяйственной деятельности, но и угледобывающей. После окончания разработки угольных пластов, даже после проведённой биологической (лесной) рекультивации, из-за нарушенного гидрорежима на местах сведённых таёжных лесов формируются более ксерофильные паразональные растительные сообщества. Общая площадь нарушенных земель в регионе оценивается в 100 тыс. га (Ковалевский и др., 2021). В результате на рекультивированных отвалах горных пород на месте сведённых таежных лесов чаще обнаруживаются именно *D. reticulatus*, а не характерный для тайги *I. persulcatus*. Именно с сокращением площади лесов, а не климатическими изменениями связывают увеличение обилия *D. reticulatus* и рост переносимых им заболеваний в Польше (Mierzejewska et al., 2017).

Подводя итог выше сказанному, можно прогнозировать в регионе дальнейшее расширение ареала *D. reticulatus*, а вместе с ним и расширение очага бабезиоза собак.

ВЫВОДЫ

1. В настоящее время бабезиоз домашних собак на территории Кузнецкой котловины принял характер сезонной эпизоотии. В период максимального подъёма заболеваемости почти у каждой второй домашней собаки, поступившей в ветеринарные учреждения, диагностируется бабезиоз.

2. Максимальный подъём заболеваемости домашних собак бабезиозом приходится на май и август–сентябрь и совпадает с максимальной активностью имаго лугового клеща *D. reticulatus*. Случаи заражения в зимние месяцы крайне редки и связаны с посещением уличных источников тепла (теплотрассы).

3. В Кузнецко-Салаирской горной области основным переносчиком бабезиоза и конечным хозяином выступает луговой клещ *D. reticulatus*. Роль *H. concinna*, как возможного переносчика *B. canis*, требует дополнительного изучения.

4. *D. reticulatus* активизируется в апреле сразу после схода снега, но клещи, инфицированные *B. canis*, в сборах обнаруживаются только в мае.

5. Границами природного очага *B. canis* следует считать границы распространения *D. reticulatus*, который, в свою очередь, предпочитает селиться по лесостепным и степным районам Кузнецкой котловины.

6. Основной причиной увеличения обилия *D. reticulatus* в регионе следует считать снижение площади темнохвойных таёжных лесов и замещение их лесостепными участками из-за чрезмерной антропогенной нагрузки. В северных лесостепных районах области бабезиоз среди собак пока встречается крайне редко, но из-за расширения ареала лугового клеща эта территория может рассматриваться в качестве потенциальной для распространения очага заболевания.

7. Основным промежуточным и резервуарным хозяином *B. canis* в окрестностях населенных пунктов следует считать безнадзорных домашних собак. В удаленных от человеческого жилья местах основная роль бессимптомного носительства бабезиоза, по-видимому, принадлежит диким животным, в крови которых обнаруживаются ДНК *B. canis*: волк, обыкновенная лисица, заяц-беляк и европейский лось. Тем не менее информация об их роли в этом процессе фрагментарна и требует дополнительного изучения. *D. reticulatus* стоит повсеместно рассматривать в качестве конечного и резервуарного хозяина *B. canis*.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторский коллектив выражает благодарность Т. С. Никошенко – ветеринарному врачу Кузбасской станции по борьбе с болезнями животных (г. Кемерово, Россия) за предоставленные сведения по статистике заболеваемости бабезиозом собак и А. С. Сметанину – охотоведу Кемеровской областной общественной организации охотников и рыболовов (г. Кемерово, Россия) за помощь в сборе биологического материала с диких животных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Арзамасов И.Т. 1961. Иксодовые клещи. Минск, Издательство академии наук Белорусской ССР, 132 с. [Arzamasov I.T. 1961. Ixodid ticks. Minsk, Publishing House of the Academy of Sciences of the Belarussian USSR, 132 pp. (in Russian)].
- Балашов Ю.С. 1967. Кровососущие клещи (Ixodoidea) – переносчики болезней человека и животных. Ленинград, Наука, 319 с. [Balashov Yu.S. 1967. Blood-sucking ticks (Ixodoidea) – carriers of human and animal diseases. Leningrad, Nauka, 319 pp. (in Russian)].
- Балашов Ю.С. 1998. Иксодовые клещи – паразиты и переносчики инфекций. СПб., Наука, 287 с. [Balashov Yu.S. 1998. Ixodid ticks are parasites and vectors of infections. SPb., Nauka, 287 pp. (in Russian)].
- Белименко В.В., Заблоцкий В.Т., Сарухян А.Р., Христиановский П.И. 2012. Бабезиоз собак. Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные 2: 42–46. [Belimenko V.V., Zablotsky V.T., Sarukhanyan A.R., Khristianovsky P.I. 2012. Canine babesiosis. Russian Veterinary Journal. Small Domestic and Wild Animals 2: 42–46. (in Russian)]. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17670709> (19 октября 2022).
- Белименко В.В., Сарухян А.Р., Заблоцкий В.Т. 2013. Бабезиоз собак (история открытия, патогенез, клинические признаки, современные методы диагностики, терапии и профилактики). Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные 3: 46–48. [Belimenko V.V., Sarukhanyan A.R., Zablotsky V.T. 2013. Canine babesiosis (history of discovery, pathogenesis, clinical signs, modern methods of diagnosis, therapy and prevention). Russian Veterinary Journal. Small Domestic and Wild Animals 3: 46–48. (in Russian)]. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=19119789> (19 октября 2022).

- Ефимова А.Р., Рудакова С.А., Дроздова О.М., Рудаков Н.В., Якименко В.В. 2017. Видовой состав переносчиков клещевых инфекций в Кемеровской области. *Фундаментальная и клиническая медицина* 2 (2): 6–13. [Efimova A.R., Rudakova S.A., Drozdova O.M., Rudakov N.V., Yakimenko V.V. 2017. Species composition of tick-borne infection vectors in the Kemerovo region. *Fundamental And Clinical Medicine* 2 (2): 6–13. (in Russian)]. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29679356> (19 октября 2022).
- Калягин Ю.С., Зубко К.С. 2003. Нахождение на косуле зимующих самцов лугового клеща. Териофауна России и сопредельных территорий. Материалы VII съезда Териологического общества, Москва, Россия, 6–7 февраля 2003 г., 147–148. [Kalyagin Yu.S., Zubko K.S. 2003. Finding wintering males of the *Dermacentor reticulatus* on the roe deer. *Theriofauna of Russia and adjacent territories. Proceedings of the VII Congress of the Theriological Society, Moscow, Russia, February 6–7, 2003*, 147–148. (in Russian)].
- Калягин Ю.С., Баранов Е.Н., Богданов В.Р., Зубко К.С. 2008. Основные итоги эколого-фаунистических исследований иксодовых клещей Кемеровской области на кафедре зоологии и экологии Кемеровского государственного университета. Труды Кемеровского отделения Русского энтомологического общества. Энтомологические исследования в Западной Сибири. Кемерово, Юнити, 6: 43–50. [Kalyagin Yu.S., Baranov E.N., Bogdanov V.R., Zubko K.S. 2008. The main results of ecological and faunal studies of ixodid ticks in the Kemerovo region at the Department of Zoology and Ecology of the Kemerovo State University. *Proceedings of the Kemerovo branch of the Russian Entomological Society. Entomological research in Western Siberia. Kemerovo, Unity*, 6: 43–50. (in Russian)].
- Карташов С.Н., Ермаков А.М., Ключников А.Г., Миронова Л.П., Миронова А.А., Ярошенко Н.В., Бойко В.П. 2010. Бабезиоз собак: новые экологические, молекулярно-генетические и клинико-лабораторные аспекты. *Ветеринария Кубани* 5: 22–24. [Kartashov S.N., Ermakov A.M., Klyuchnikov A.G., Mironova L.P., Mironova A.A., Yaroshenko N.V., Boyko V.P. 2010. Canine babesiosis: new ecological, molecular genetics, clinical, and laboratory aspects. *Veterinaria Kubani* 5: 22–24. (in Russian)]. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=15258379> (19 октября 2022).
- Ковалевский А.В., Зубко К.С., Ефимова А.Р., Лучникова Е.М., Дроздова О.М. 2018. Распространение и некоторые особенности биологии иксодовых клещей (Parasitiformes, Ixodidae) в Кузнецко-Салаирской горной области (Кемеровская область, Россия). *Паразитология* 52 (5): 403–416. [Kovalevsky A.V., Zubko K.S., Efimova A.R., Luchnikova E.M., Drozdova O.M. 2018. Distribution and some biological features of ixodid ticks (Parasitiformes, Ixodidae) in the Kuznetsk-Salair mountain area (Kemerovo province, Russia). *Parasitologia* 52 (5): 403–416. (in Russian)]. <https://doi.org/10.7868/S0031184718050050>
- Ковалевский А.В., Тарасова И.В., Лучникова Е.М., Филиппова А.В., Воронина Л.А., Гашков С.И., Ильяшенко В.Б., Зубко К.С., Сметанин А.В., Ефимов Д.А. 2021. Лесная рекультивация угольных отвалов с позиции сохранения фаунистического разнообразия Кузбасса. *Лесоведение* 5: 509–522. [Kovalevsky A.V., Tarasova I.V., Luchnikova E.M., Filippova A.V., Voronina L.A., Gashkov S.I., Ilyashenko V.B., Zubko K.S., Smetanin A.V., Efimov D.A. 2021. Forest reclamation of coal dumps from the perspective of preserving the fauna on the example of the Kuznetsk Coal Basin. *Russian Journal of Forest Science* 5:509–522. (in Russian)]. <https://doi.org/10.31857/S0024114821050065>
- Крылов М.В. 1996. Определитель паразитических простейших (человека, домашних животных и сельскохозяйственных растений). Новосибирск, 605 с. [Krylov M.V. 1996. *Key to protozoan parasites (of man, domestic animals and of agricultural plants)*. Novosibirsk, 605 pp. (in Russian)].
- Парадникова С.А., Вдовина Е.Д., Баранова Е.Д. 2019. Сезонная динамика заболеваемости собак бабезиозом на территории города Кемерово. Междисциплинарные подходы в биологии, медицине и науках о Земле: теоретические и прикладные аспекты: материалы симпозиума XIV (XLVI) Международной научно-практической конференции «Образование, наука, инновации: вклад молодых исследователей», посвящённой 45-летию Кемеровского государственного университета. Кемерово, 20: 101–104. [Paradnikova S.A., Vdovina E.D., Baranova E.D. 2019. Seasonal dynamics of the incidence of babesiosis in dogs in the city of Kemerovo. *Interdisciplinary approaches in biology, medicine and geosciences: theoretical*

- and applied aspects: proceedings of the symposium XIV (XLVI) of the International scientific-practical conference «Education, science, innovations: the contribution of young researchers», dedicated to the 45th anniversary of Kemerovo State University. Kemerovo, 20: 101–104. (in Russian)].
- Понамарёв Н.М., Тихая Н.В., Новикова М.Ю. 2018. Эпизоотология бабезиоза среди собак в городе Барнауле. Вестник Алтайского государственного аграрного университета. Барнаул, 5 (163): 136–141. [Ponamarev N.M., Tikhaya N.V., Novikova M.Yu. 2018. Epizootology of babesiosis among dogs in the city of Barnaul. Bulletin of the Altai State Agrarian University. Barnaul, 5 (163): 136–141. (in Russian)]. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35315015> (19 октября 2022).
- Попов В. М. 1962. Иксодовые клещи Западной Сибири (систематика, характеристика, экология и географическое распространение отдельных видов, эпидемиологическое и эпизоотологическое значение, борьба с иксодовыми клещами). Томск, Издательство Томского университета, 260 с. [Popov V.M. 1962. Ixodid ticks of Western Siberia (systematics, characteristics, ecology and geographical distribution of individual species, epidemiological and epizootological significance, control of ixodid ticks). Tomsk, Tomsk University Press, 260 pp. (in Russian)].
- Рар В.А., Боляхина С.А., Захаренко Л.П., Астанин В.П. 2006. *Babesia canis canis* – основной инфекционный агент бабезиоза собак в Новосибирской области. Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные 2: 14–16. [Rar V.A., Bolyakhina S.A., Zakharenko L.P., Astanin V.P. 2006. *Babesia canis canis* is the main infectious agent of canine babesiosis in the Novosibirsk region. Russian veterinary journal. Small domestic and wild animals 2: 14–16. (in Russian)].
- Рар В.А., Епихина Т.И., Боляхина С.А. 2011. Распространение и генетическое разнообразие бабезий на территории Северного Урала, Западной Сибири и Дальнего Востока. Инфекции, передаваемые в Сибирском регионе. Новосибирск, Изд-во СО РАН, 395 с. [Rar V.A., Epikhina T.I., Bolyakhina S.A. 2011. Distribution and genetic diversity of *Babesia* in the Northern Urals, Western Siberia and the Far East. Infections transmitted in the Siberian region. Novosibirsk, Publishing House of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 395 pp. (in Russian)].
- Филиппова Н.А. 1997. Иксодовые клещи подсем. Amblyomminae (Фауна России и сопредельных стран. Паукообразные. Т. 4, вып. 5). СПб., Наука, 488 с. [Filippova N.A. 1997. Ixodid ticks of subfamily Amblyomminae (Fauna of Russia and neighbouring countries. Arachnoidea; Vol. IV, issue 5). St. Petersburg, Nauka, 488 pp. (in Russian)].
- Чигирик Е.Д., Пleshivtseva-Ерошкина Е.А. 1969. Иксодовые клещи Кемеровской области. Медицинская паразитология и паразитарные болезни 4: 423–426. [Chigirik E.D., Pleshivtseva-Eroshkina E.A. 1969. Ixodid ticks of the Kemerovo region. Medical parasitology and parasitic diseases 4: 423–426. (in Russian)].
- Якименко В.В., Малькова М.Г., Шпынов С.Н. 2013. Иксодовые клещи Западной Сибири: фауна, экология, основные методы исследования. Омск: ООО Издательский центр «Омский научный вестник», 240 с. [Yakimenko V.V., Malkova M.G., Shpynov S.N. 2013. Ixodid ticks of Western Siberia: fauna, ecology, basic research methods. Omsk: LLC Publishing Center «Omsk Scientific Bulletin», 240 pp. (in Russian)]. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21707150> (19 октября 2022).
- Ali N., Rampazzo R.C.P., Costa A.D.T., Krieger M.A. 2017. Current Nucleic Acid Extraction Methods and Their Implications to Point-of-Care Diagnostics. BioMed Research International. 2017:9306564. <https://doi.org/10.1155/2017/9306564>
- Beck A., Huber D., Polkinghorne A., Gudankurilj A., Benko V., Mrljak V., Reljic S., Kusak J., Reil I., Beck R. 2017. The prevalence and impact of *Babesia canis* and *Theileria* sp. in free-ranging grey wolf (*Canis lupus*) populations in Croatia. Parasites & Vectors 10: 168. <https://doi.org/10.1186/s13071-017-2106-8>
- Dwużnik-Szarek D., Mierzejewska E.J., Rodo A., Goździk K., Behnke-Borowczyk J., Kiewra D., Kartawik N., Bajer A. 2021. Monitoring the expansion of *Dermacentor reticulatus* and occurrence of canine babesiosis in Poland in 2016–2018. Parasites & Vectors 14: 267. <https://doi.org/10.1186/s13071-021-04758-7>
- Földvári G., Široký P., Szekeres S., Majoros G., Sprong H. 2016. *Dermacentor reticulatus*: a vector on the rise. Parasites & Vectors 9:14. <https://doi.org/10.1186/s13071-016-1599-x>

- Hodžić A., Alić A., Fuehrer H.-P., Harl J., Wille-Piazzai W., Duscher G.G. 2015. A molecular survey of vector-borne pathogens in red foxes (*Vulpes vulpes*) from Bosnia and Herzegovina. *Parasites & Vectors* 8: 88. <https://doi.org/10.1186/s13071-015-0692-x>
- Integrated Taxonomic Information System (ITIS) on-line database. <https://doi.org/10.5066/F7KH0KBB>
- Irwin P.J. 2009. Canine babesiosis: from molecular taxonomy to control. *Parasites & Vectors* 2 (1): S4. <https://doi.org/10.1186/1756-3305-2-S1-S4>
- Kovalevskiy A.V., Zubko K.S., Efimova A.R., Luchnikova E.M., Drozdova O.M. 2018. Distribution and some biological features of Ixodid ticks (Parasitiformes, Ixodidae) in Kuznetsk-Salair mountain area (Kemerovo province, Russia). *Entomological Review* 98 (9): 1379–1388. <https://doi.org/10.1134/S0013873818090154>
- Leal P.D.S., Flausino W., Lopes C.W.G. 2012. Diagnosis of concomitant infections due to *Neospora caninum*, *Babesia canis* and *Ehrlichia* spp. in adult canine Golden Retriever breed – Case report. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária* 34 (1): 47–51.
- Mehlhorn H. (Ed.) 2016. *Encyclopedia of Parasitology*. Berlin, Heidelberg, Springer, 3084 pp. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-43978-4>
- Mierzejewska E.J., Pawelczyk A., Radkowski M., Welc-Falęciak R., Bajer A. 2015. Pathogens vectored by the tick, *Dermacentor reticulatus*, in endemic regions and zones of expansion in Poland. *Parasites & Vectors* 8:490. <https://doi.org/10.1186/s13071-015-1099-4>
- Mierzejewska E.J., Estrada-Peña A., Bajer A. 2017. Spread of *Dermacentor reticulatus* is associated with the loss of forest area. *Experimental and Applied Acarology*. 72: 399–413. <https://doi.org/10.1007/s10493-017-0160-8>
- Solano-Gallego L., Sainz Á., Roura X., Estrada-Peña A., Miró G. 2016. A review of canine babesiosis: the European perspective. *Parasites & Vectors* 9: 336. <https://doi.org/10.1186/s13071-016-1596-0>
- Sonenshine D.E. 1985. Pheromones and other semiochemicals of the Acari. *Annual Review of Entomology* 30: 1–28. <https://doi.org/10.1146/annurev.en.30.010185.000245>

FUNCTIONING OF THE NATURAL FOCUS OF CANINE BABESIOSIS IN THE KUZNETSK-SALAIR MOUNTAINS (KEMEROVO REGION, RUSSIA)

A. V. Kovalevskiy, E. M. Luchnikova, E. D. Vdovina, K. S. Zubko,
M. A. Noskov, S. N. Yakovleva, I. S. Grebenschchikov

Keywords: babesiosis, *Babesia canis*, *Dermacentor reticulatus*, ticks, natural focus.

SUMMARY

The article presents the results of our own research and a review of literature on the distribution and some ecological features that contribute to the maintenance of the canine babesiosis natural focus in the Kuznetsk-Salair mountains. Among all admissions of dog owners to the Kuzbass Station for the Control of Animal Diseases, the proportion of dogs diagnosed with babesiosis was 17%. During the period of the maximum rise, this diagnosis was true for every second dog. Among *Dermacentor reticulatus* ticks (the main vector of *Babesia canis*), the proportion infected with *B. canis* constituted about 12%. Among wild animals, *B. canis* was revealed in the blood of the *Lepus timidus* and the *Alces alces*. The boundaries of the distribution of *D. reticulatus* in the region corresponded to the boundaries of the forest-steppe, which, in turn, is increasing due to the reduction in the area of dark coniferous taiga forests due to excessive anthropogenic impact.