

ЗООЛОГИЯ

Научная статья

УДК 595.421

doi: 10.17072/1994-9952-2022-3-204-211

Особенности экологии клещей *Dermacentor reticulatus* Fabricius, 1794 в Пермском крае

Виктор Владимирович Береснев¹, Виктор Евгеньевич Ефимик²✉

¹ ООО «Дезинфекционный отдел», Пермь, Россия, Ber-t@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9049-9260>

² Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь, Россия, efimik.viktor@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9044-1074>

Аннотация. Приводятся результаты изучения численности, биотопической приуроченности и сезонной динамики лугового клеща *Dermacentor reticulatus* Fabricius, 1794 (= *D. pictus* Hermann, 1804) в Пермском крае. На территории Пермского края *D. reticulatus* предпочитает открытые биотопы, концентрируясь на влажных участках. Численность клещей колебалась весной от 1 до 11.5 экз. на флаго/км, а осенью от 0.5 до 23.5 экз. на флаго/км. Установлены два периода активности: весенний и осенний. Осенью численность клещей данного вида выше, чем весной.

Ключевые слова: иксодовые клещи, *Dermacentor reticulatus*, численность, биотопическая приуроченность, сезонная динамика, Пермский край

Для цитирования: Береснев В. В., Ефимик В. Е. Особенности экологии клещей *Dermacentor reticulatus* Fabricius, 1794 в Пермском крае // Вестник Пермского университета. Сер. Биология. 2022. Вып. 3. С. 204–211. <http://dx.doi.org/10.17072/1994-9952-2022-3-204-211>.

Благодарности: авторы выражают благодарность сотрудникам ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае» и особенно Славновой Елене Александровне за предоставление информации.

ZOOLOGY

Original article

Features of the ecology of ticks *Dermacentor reticulatus* Fabricius, 1794 in Perm Krai

Viktor V. Beresnev¹, Viktor E. Efimik²✉

¹ Dezinfeksiionnyi otdel, Perm, Russia, Ber-t@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9049-9260>

² Perm State University, Perm, Russia, efimik.viktor@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9044-1074>

Abstract. This article presents the results of studying the abundance, biotopic preference and seasonal dynamics of the meadow tick *Dermacentor reticulatus* Fabricius, 1794 (= *D. pictus* Hermann, 1804) in the Perm Krai. *D. reticulatus* mites prefer open biotopes, concentrating in moist areas. The number of ticks ranged in spring from 1 to 11.5 specimens per flago/km, and in autumn from 0.5 to 23.5 specimens per flago/km. Two periods of activity have been established: spring and autumn. In autumn, the number of ticks of this species is higher than in spring.

Keywords: ixodid ticks, *Dermacentor reticulatus*, population size, biotopic preference, seasonal dynamics, Perm Krai

For citation: Beresnev V. V., Efimik V. E. [Features of the ecology of ticks *Dermacentor reticulatus* Fabricius, 1794 in Perm Krai]. *Bulletin of the Perm University. Biology*. Iss. 3 (2022): pp. 204-211. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.17072/1994-9952-2022-3-204-211>.

Acknowledgments: the authors express their gratitude to the staff of the Federal Medical Institution "Center of Hygiene and Epidemiology in the Perm Region" and especially to Elena Slavnova for providing information.

Введение

Значение иксодовых клещей сложно переоценить. Являясь временными эктопаразитами, они питаются кровью различных позвоночных. При массовом нападении это само по себе причиняет значительный вред организму животного-хозяина, что имеет значение для сельскохозяйственной ветеринарии, поскольку влияет на продуктивность животных. Помимо этого, клещи являются переносчиками различных трансмиссивных инфекций [Рудакова, Матушенко, 1996; Alekseev, Semenov, Dubinina, 2003; Морозов и

др., 2007; Рудаков, 2009; Самойленко и др., 2013; Волков и др., 2016]. Они обеспечивают циркуляцию возбудителей различных зоонозов в природе и способны передавать эти болезни не только диким и домашним животным, но и человеку.

Играя исключительно важную роль в формировании природных очагов инфекций, иксодовые клещи достаточно давно являются объектом пристального внимания различных исследователей [Олсуфьев, 1953; Таежный клещ..., 1985; Рудакова, Матушенко, 1996; Рудакова, 2007; Балашов, 2008; Якименко, Малькова, Шпынов, 2009]. Биология и экология многих видов иксодид хорошо изучены. На территориях, где обитают клещи, надзорные органы ведут постоянный мониторинг их активности.

В Пермском крае к таким видам, за которыми ведется постоянное наблюдение, относится таежный клещ *Ixodes persulcatus* P. Sch., 1930, что нельзя утверждать о луговом клеще *Dermacentor reticulatus* Fabricius, 1794, контроль численности которого, в связи с его редким обнаружением, до недавнего времени не проводился.

В последние годы из лабораторий ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае», определяющих инфицированность клещей, присосавшихся к людям, стали поступать сообщения о регистрации клещей рода *Dermacentor*. При этом до сих пор их реальное распространение, активность и особенности сезонной динамики в Пермском крае оставались не изученными.

Как сообщалось в нашей предыдущей публикации [Береснев, Ефимик, 2021], в Пермском крае из числа иксодовых клещей рода *Dermacentor* встречается только *D. reticulatus* Fabricius, 1794 (= *D. pictus* Hermann, 1804). Там же нами было указано детальное распространение этого вида в данном регионе.

Настоящая публикация посвящена некоторым экологическим аспектам лугового клеща *D. reticulatus* – сведениям о численности, биотопической приуроченности и сезонной динамике.

Биология дермаценторов отличается от биологии клещей рода *Ixodes*. Для взрослых клещей рода *Dermacentor* характерно два периода активного нападения на животных. Сроки их начала, продолжительности и пики активности зависят от климатических условий и региона, в котором ведется наблюдение. Так, в Воронежской области клещи появляются во второй половине марта и достигают пика своей численности в апреле-мае [Гапонов, Федорук, Транквилевский, 2008; Гапонов, Солодовникова, Федорук, 2011]. Второй период начинается в сентябре и продолжается до устойчивых заморозков во второй половине октября — ноябре [Ромашова и др., 2017]. В Тюменской области клещи активизируются обычно в начале второй декады апреля, иногда в конце марта. Пик численности в среднем начинается с третьей декады апреля и длится по вторую декаду мая. Завершение первого периода активности в этом регионе наблюдается в первую декаду июня. Осенний период активности начинается с середины, конца августа. Численность клещей достигает пика с конца августа до середины сентября. Окончание периода активности обычно наступает ко второй декаде октября, но в зависимости от погодных условий может завершиться в сентябре или продлиться до конца октября [Глазунов, 2016]. В целом весенний пик активности характеризуется большей численностью активных имаго, чем осенний [Балашов, 2008; Гапонов, Солодовникова, Федорук, 2011; Глазунов, 2016].

Наши наблюдения и данные ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае» частично подтвердили некоторые экологические особенности, а отчасти показали своеобразие сезонной активности *D. reticulatus* в нашем регионе.

Материал и методы исследования

В качестве метода учета клещей использовался сбор на флаг. Этот метод хорошо описан в специализированной литературе [Сбор..., 2011; Беспятова, Бугмырин, 2012 и др.]. Для изготовления флага мы использовали вафельную ткань длиной 1 м и шириной 60 см. Главными критериями для выбора материи являются волокнистая структура и однотонная светлая окраска, что обеспечивает соответственно уверенное прикрепление клещей и легкое их обнаружение сборщиком. Кусок материи прикреплялся узкой стороной к древку.

На луговых участках и лесных участках с высокой травой и кустарниками развернутый флаг протаскивали сбоку, удерживая за древко и подсчитывая пары шагов (по левой или правой ноге). Подсчет шагов вели по 25-метровым отрезкам (обычно 16–18 пар шагов), в промежутках между которыми осматривали флаг и свою одежду.

Обычно на каждом маршруте при учетах было обследовано не менее 1000 м. Обилие клещей выражали числом особей, собранных с флага и одежды учетчика на 1 км маршрута (1 флаго/км).

Клещей с флага снимали пинцетом и помещали в пробирку с 70%-ным спиртом. При сборе клещей учитывались погодные условия. В солнечную погоду учеты проводились только утром до полудня и вечером, когда спадала жара. В пасмурные дни – весь световой день.

Учитывая наличие двух пиков в сезонной активности клещей рода *Dermacentor*, учеты проводились в два этапа, весной-летом и осенью. Определение собранных клещей проводилось по таблицам Г.В. Сер-

дюковой [1956] и Б.И. Померанцева [1950]. Статистические процедуры выполнялись в пакете Past [Hammer, Harper, Ryan, 2001].

Наши исследования проводились весной и осенью 2018 г. Всего было проложено двенадцать маршрутов в Пермском, Березовском, Суксунском, Чайковском, Очерском, Нытвенском, Осинском, Октябрьском, Карагайском р-нах Пермского края, а также в пригороде г. Перми. Длина маршрута составляла 1 или 2 км. В основном обследовались опушки смешанных лесов по обочинам проселочных или лесных дорог. Выбирались участки, проходящие в том числе вдоль вырубок, полей, зарастающих полей или лугов.

В период первого пика активности клещей учёты проводились в мае-июне 2018 г. Полученные данные приведены в табл. 1.

Сведения приводятся не только для *D. reticulatus*, но с целью сравнительного анализа и для массового вида – *I. persulcatus*.

Таблица 1

Результаты учета клещей в мае–июне 2018 г.

[Results of tick accounting in May–June 2018]

Место сбора	Всего клещей	Фла-го/км	<i>I. persulcatus</i>			<i>D. reticulatus</i>		
			Всего	Самка	Самец	Всего	Самка	Самец
Пермский р-н, с. Троица	1	1	1	1	0	0	0	0
Карагайский р-н, граница с Кудымкарским р-ном, по трассе	21	21	21	11	10	0	0	0
Пермский р-н, д. Комарово	2	1	2	1	1	0	0	0
Пермский р-н, между д. Янычи и Кукуштан	30	30	30	15	15	0	0	0
Очерский р-н, д. Грязново	1	1	0	0	0	1	0	1
Суксунский р-н, пос. Суксун	1	0.5	1	1	0	0	0	0
Чайковский р-н, г. Чайковский, за забором биатлонного комплекса	22	11	10	6	4	12	12	0
Осинский р-н, д. Пьянково	5	2.5	3	1	2	2	1	1
Нытвенский р-н, левый берег устья р. Перемка	7	7	6	4	2	1	1	0
Октябрьский р-н, п. Октябрьский, ЛПУ «Алмазное»	1	1	1	1		0	0	0
г. Пермь левый берег р. Ласва, СНТ «Водники-2»	2	1	2	2		0	0	0

Осенние учёты были проведены в сентябре 2018 г. в двух районах: Очерском и Нытвенском (табл. 2).

Таблица 2

Результаты учета клещей в сентябре 2018 г.

[Results of tick accounting in September 2018]

Место сбора	Всего клещей	Флаго/км	<i>I. persulcatus</i>			<i>D. reticulatus</i>		
			Всего	Самка	Самец	Всего	Самка	Самец
Нытвенский р-н, левый берег устья р. Перемка	10	5	0	0	0	10	5	5
Очерский р-н, д. Грязново	3	3	0	0	0	3	0	3

Кроме собственных материалов мы использовали данные мониторинга эпидемиологической ситуации по инфекциям, передающимся с укусами клещей, проводимого ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае».

Результаты и их обсуждение

Биотопическая приуроченность

В Пермском крае, как и в целом в пределах своего ареала, *D. reticulatus* предпочитает открытые биотопы: луга, опушки, просеки и обочины широких дорог. При проведении наших учётов он встречался как на достаточно невысокой траве сенокосного луга, так и на зарослях кустарника и в высокотравье. Стоит отметить, что на маршруте плотность лугового клеща выше возле влажных мест, таких как родники,

овражки, дорожные канавы.

Обращает на себя внимание тот факт, что в биотопах, пригодных для обитания *D. reticulatus*, но где он обнаружен не был, встречался таежный клещ *I. persulcatus*.

При проведении весенних учетов в Нытвенском и Осинском р-нах оба вида клеща попадались на одном отрезке маршрута. Сходная ситуация наблюдалась в Оханском и Чернушенском р-нах.

В Очёрском р-не был обнаружен только *D. reticulatus*. В Чайковском р-не проложенный нами маршрут проходил в двух четко различимых биотопах: по лесной тропе и на широкой просеке под высоковольтной линией электропередач. Здесь оба вида клеща встречались строго в разных биотопах: *I. persulcatus* попадался в лесу, а *D. reticulatus* – на просеке. Согласно учетам, проведенным в этом районе сотрудниками ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае», складывается подобная картина.

Количественное соотношение клещей *D. reticulatus* и *I. persulcatus* в одном биотопе неодинаково в разных административных районах. Так, в Чайковском, Чернушенском и Оханском р-нах при совместном обитании в одном биотопе дермаценторы значительно преобладают. В то же время в Нытвенском и Осинском р-нах наблюдается обратная ситуация.

Сезонная динамика

По данным ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае» за 2012–2018 гг. сезонная активность иксодовых клещей в Пермском крае начинается с середины второй декады апреля. Возможные отклонения связаны с погодными условиями.

На основе собранного материала было подтверждено наличие двух пиков активности у *D. reticulatus* в Пермском крае. Однако в отличие от литературных данных, более высокая численность клещей по нашим данным наблюдается осенью.

На основании данных, полученных сотрудниками лаборатории южного филиала ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае», был построен график сезонной активности нападения клещей в разных районах Пермского края (рис. 1).

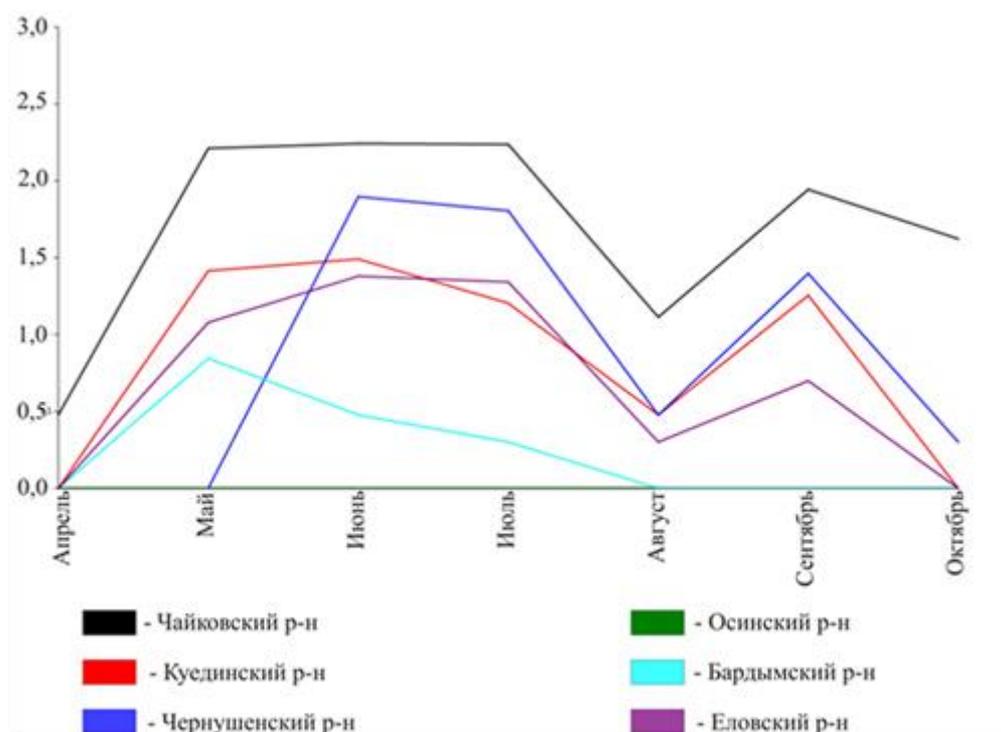


Рис. 1. График сезонной активности клещей в южных районах Пермского края
[Chart of seasonal tick activity in the southern regions of Perm Krai]

Из графика видно, что наблюдается два пика сезонной активности: первый, приходящийся на весну и начало лета, и второй – в сентябре. Такой ход сезонной активности нападения не характерен для таежного клеща *I. persulcatus*, который имеет один весенне-летний пик активности. Напротив, для *D. reticulatus* такая кривая сезонной активности является типичной.

Проверка данных с учетом стандартной ошибки показывает, что среднегодовой осенний пик статистически достоверно выше среднегодового весеннего пика (рис. 2).

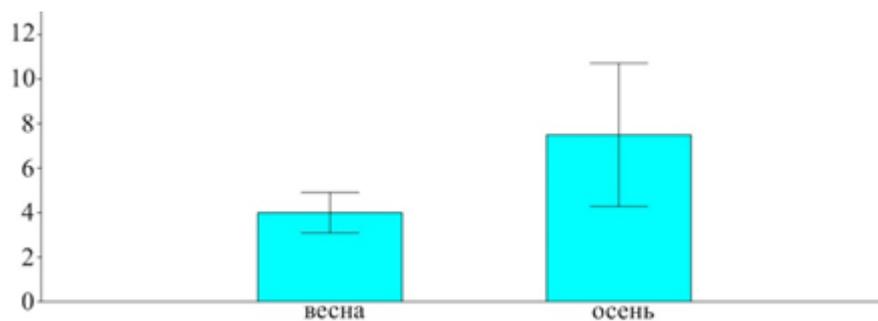


Рис. 2. Среднегодовые значения численности (экземпляра на флаго/километр) весеннего и осеннего пика активности *D. reticulatus* с учетом доверительного интервала на основе стандартной ошибки
 [Average annual abundance values (specimens per flag/kilometer) of the spring and autumn peak of *D. reticulatus* activity, taking into account the confidence interval based on the standard error]

Как видно из графика (рис. 3), весной численность клещей *D. reticulatus* на протяжении всего периода наблюдений остается практически неизменной, и многолетняя динамика этого показателя не имеет тенденции к увеличению. В то же время показатели численности в осенний период растут и после 2013 г. превосходят весенние.

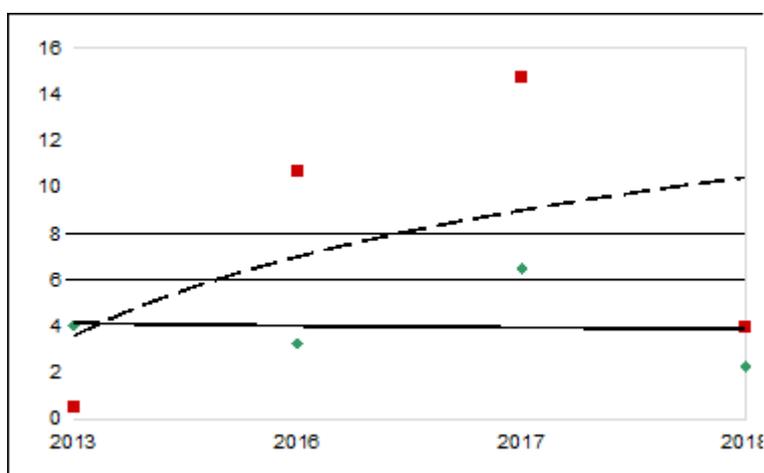


Рис. 3. Средняя численность (экземпляра на флаго/километр) *D. reticulatus* в Пермском крае по годам и сезонам.

Обозначения: весенний пик – зеленые ромбики, сплошная линия; осенний пик – красные квадраты, прерывистая линия

[The average number (of specimens per flag/kilometer) of *D. reticulatus* in the Perm Krai by year and season.
 Designations: spring peak – green lozenges, solid line; autumn peak – red squares, broken line]

Следовательно, в Пермском крае зимующая популяция *D. reticulatus* состоит из двух неравных частей. Исходя из знаний о биологии этого вида, можно предположить, что меньшая часть особей остается зимовать в подстилке на стадии голодного имаго, именно она даёт весенний пик активности. Или в условиях Пермского края выживаемость особей, зимующих в подстилке, низкая. Что обуславливает низкую численность клещей, нападающих весной. Основная же масса клещей, потомки которых дают осенний пик активности, зимует либо прикрепившись к крупным животным, либо на стадии сытого имаго.

Вопрос о том, какой именно способ зимовки присущ основной массе клещей *D. reticulatus* в Пермском крае, требует дополнительного изучения. Для решения этой задачи необходимо провести сборы клещей с крупных животных в осенне-зимний период. Необходимо также проведение работ по определению сроков развития преимагинальных стадий этого вида и круга их прокормителей в пределах Пермского края.

Выводы

1. В Пермском крае клещ *D. reticulatus* предпочитает открытые биотопы: луга, опушки, просеки и обочины широких дорог, концентрируясь здесь во влажных участках.

2. Численность клещей *D. reticulatus* в модельных (обследованных) биоценозах колебалась весной от 1 до 11.5 экземпляра на флаго/км, а осенью – от 0.5 до 23.5 экземпляра на флаго/км. Максимальная чис-

ленность весной отмечена в Чайковском р-не, осенью – в Чернушенском р-не. Как правило, при отсутствии *D. reticulatus* биотопы заселяет таежный клещ *I. persulcatus*. При совместном обитании первый вид преобладает над вторым в южных районах. В северных районах определенной закономерности в преобладании одного вида над другим установить не удалось.

3. На территории Пермского края для *D. reticulatus* установлены два периода активности: весенний и осенний. Осенью численность клещей данного вида выше, чем весной.

Список источников

1. Береснев В.В., Ефимик В.Е. Новые данные о распространении *Dermacentor reticulatus* Fabricius, 1794 в Пермском крае // Вестник Пермского университета. Сер. Биология. 2021. Вып. 3. С. 185–190.
2. Балашов Ю.С. Иксодовые клещи – паразиты и переносчики инфекций. СПб.: Наука, 1998. 287 с.
3. Беспятова Л.А., Бугмырин С.В. Иксодовые клещи Карелии (распространение, экология, клещевые инфекции): учеб.-метод. пособие. Петрозаводск, 2012. 100 с.
4. Волков С.А. и др. Анализ инфицированности клещей видов *Ixodes persulcatus* и *Dermacentor reticulatus* возбудителями трансмиссивных заболеваний на территории Кировской области // Инфекция и иммунитет. 2016. Т. 6, № 2. С.173–178.
5. Гапонов С.П., Федорук С.А., Транквилевский Д.В. Биоэкология иксодовых клещей (Ixodidae) в г. Воронеже // Вестник Воронежского государственного университета. Сер. Химия. Биология. Фармация. 2008. № 2. С. 71–76.
6. Гапонов С.П., Солодовникова О.Г., Федорук С.А. Иксодовые клещи (Ixodidae) на урбанизированных территориях Воронежской области // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. 2011. № 2 (2). С. 45–51.
7. Глазунов Ю.В. Биологическое обоснование сроков проведения акарицидных мероприятий против иксодовых клещей рода *Dermacentor* в Северном Зауралье // Современные проблемы науки и образования. 2016. № 3. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=24740>
8. Морозов А.В. и др. Предварительные результаты выявления ДНК babesia microti у мелких млекопитающих природного очага на Среднем Урале // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения РАН. 2007. № 3(55) Приложение. С. 136–138.
9. Олсуфьев Н.Г. К экологии лугового клеща *Dermacentor pictus* Herm., о происхождении его очагов и путях их ликвидации в средней полосе Европейской части РСФСР // Вопросы краевой, общей, экспериментальной паразитологии и медицинской зоологии. М., 1953. Т. 8. С. 49–98.
10. Померанцев Б. И. Иксодовые клещи (Ixodidae). Л., 1950. 224 с.
11. Ромашова Н.Б. и др. Сезонная активность иксодовых клещей в природных условиях Воронежской области // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: материалы докл. междунар. науч. конф. М., 2017. Вып. 18. С. 391–393.
12. Рудаков Н.В. Современные представления о риккетсиях и риккетсиозах // Актуальные проблемы природной очаговости болезней: материалы Всерос. конф. с междунар. участием. Омск, 2009. С. 20–23.
13. Рудакова С.А. Иксодовые клещевые боррелиозы в сочетанных природных очагах Западной Сибири // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения РАН. 2007. № 3(55) Приложение. С. 151–155.
14. Рудакова С.А. Матущенко А.А. Результаты изучения природных очагов клещевого боррелиоза в районах юга Западной Сибири // Природноочаговые болезни человека. Омск, 1996. С. 169–173.
15. Самойленко И.Е. и др. Изучение адаптации *Rickettsia raoultii* к основным переносчикам — клещам рода *Dermacentor* с использованием экспериментальных методов // Сибирский медицинский журнал. 2013. Т. 120, № 5. С. 59–61.
16. Сбор, учет и подготовка к лабораторному исследованию кровососущих членистоногих в природных очагах опасных инфекционных болезней: метод. указания МУ 3.1.3012-12. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2011. 55 с.
17. Сердюкова Г.В. Иксодовые клещи фауны СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1956. 121 с.
18. Таежный клещ *Ixodes persulcatus* Schulze (Acarina, Ixodidae): Морфология, систематика, экология, медицинское значение. Л.: Наука, 1985. 416 с.
19. Якименко В.В., Малькова М.Г., Шпынов С.Н. Иксодовые клещи Западной Сибири: фауна, экология, основные методы исследования. Омск: Омский научный вестник, 2013. 240 с.
20. Alekseev A.N., Semenov A.V., Dubinina H.V. Evidence of Babesia microti infection in multiinfected *Ixodes persulcatus* ticks in Russia // Exp. Appl. Acarol. 2003. Vol. 29. P. 345–353.
21. Hammer Ø., Harper D.A.T., Ryan P.D. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis // Palaeontologia Electronica. 2001. Vol. 4, № 1. P. 1–9.

References

1. Beresnev V.V., Efimik V.T. [New data on the distribution of *Dermacentor reticulatus* Fabricius, 1794 in the Perm region]. *Vestnik Permskogo universiteta. Biologija*. Iss. 3 (2021): pp. 185-190. (In Russ.). DOI: 10.17072/1994-9952-2021-3-185-190.
2. Balashov Yu.S. *Iksodovye klešči – parazity i perenoščiki infekcij* [Ixodid ticks – parasites and vectors of infections]. St-Peterburg: Nauka Publ., 1998, 287 p. (In Russ.).
3. Bespyatova L.A., Bugmyrin S.V. *Iksodovye klešči Karelii* [Ixodid ticks of Karelia (distribution, ecology, tick-borne infections)]. Petrozavodsk, Karelskij naučnyj centr RAN Publ., 2012. 100 p. (In Russ.).
4. Volkov S.A., Bezsolitsina E.A., Stolbova F.S. Dramov I.V. [Analysis of infection of *Ixodes persulcatus* and *Dermacentor reticulatus* ticks with pathogens of vector-borne diseases in the Kirov region]. *Infektsiya i immunitet*. V. 6, No 2 (2016): pp. 173-178. (In Russ.).
5. Gaponov S.P., Fedoruk S.A., Trankvilelevskiy D.V. [Bioecology of ixodid ticks (*Ixodidae*) in Voronezh]. *Vestnik Voronežskogo gosudarstvennogo universiteta. Chimija, Biologija, Farmacija*. No 2 (2008): pp. 71-76. (In Russ.).
6. Gaponov S.P., Salodovnikova O.G., Fedoruk S.A. [Bioecology of ixodid ticks (*Ixodidae*) in Voronezh]. *Vestnik Nižegorodskogo universiteta imeni N.I. Lobačevskogo*. No 2 (2) (2011): pp. 45-51. (In Russ.).
7. Glazunov Yu.V. [Biological justification of the timing of acaricidal measures against ixodic ticks of the genus *Dermacentor* in the Northern Trans-Urals]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovanija*. No 3 (2016): [sait]. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=24740>. (In Russ.).
8. Morozov A.V., Kovalevskiy Yu.V., Gorelova N.B., Podlesnuy L.A. [Preliminary results of detection of *Babesia microti* DNA in small mammals of a natural focus in the Middle Urals]. *Bjulleten' Vostočno-Sibirskogo naučnogo centra SO RAMN*, No 3(55), Prilozhenie (2007): pp. 136-138. (In Russ.).
9. Olsufev N. G. [On the ecology of the meadow tick *Dermacentor pictus* Herm. on the origin of its foci and ways of their elimination in the middle zone of the European part of the RSFSR]. *Voprosy kraevoj, obščej, eksperimental'noj parazitologii i medicinskoj zoologii* [Questions of regional, general, experimental parasitology and medical zoology]. Moscow, 1953, V. 8, pp 49-98. (In Russ.).
10. Pomerantsev B.I. *Iksodovye klešči (Ixodidae)* [Ixodid ticks (*Ixodidae*)]. Leningrad, 1950. 224 p. (In Russ.).
11. Romasheva N.B., Kvasov D.A., Skogoreva A.M., Manzhurina O.A., Romashev B.V. [Seasonal activity of ixodic ticks in the natural conditions of the Voronezh region]. *Teorija i praktika borby s parazitarnymi boleznjami* [Theory and practice of combating parasitic diseases. Materials of reports of the international scientific conference]. Moscow, 2017, iss. 18, pp. 391-393. (In Russ.).
12. Rudakov N.V. [Modern ideas about rickettsias and rickettsioses]. *Aktual'nye problemy prirodnoj očagovosti boleznej*. [Actual problems of natural foci of diseases. Materials of the All-Russian Conference with international participation]. Omsk, 2009, pp. 20-23. (In Russ.).
13. Rudakova S.A. [Ixodic tick-borne borrelioses in combined natural foci of Western Siberia]. *Bjulleten' Vostočno-Sibirskogo naučnogo centra SO RAMN*. No 3(55), Prilozhenie (2007): pp. 151-155. (In Russ.).
14. Rudakova S.A., Matushenko A.A. [Results of the study of natural foci of tick-borne borreliosis in the regions of southern Western Siberia]. *Prirodnoočagovye bolezni čeloveka* [Natural focal human diseases]. Omsk, 1996, pp. 169-173. (In Russ.).
15. Samoylenko I.E. et al. [To study the adaptation of *Rickettsia raoultii* to the main vectors — ticks of the genus *Dermacentor* using experimental methods]. *Sibirskij medicinskij žurnal*. V. 120, No 5 (2013): pp. 59-61. (In Russ.).
16. *Sbor, učet i podgotovka k laboratornomu issledovaniju krovososuščich členistonogich v prirodnyh očagach opasnykh infekcionnykh boleznej. Metodičeskie ukazanija 3.1.3012-12*. [Collection, accounting and preparation for laboratory examination of blood-sucking arthropods in natural foci of dangerous infectious diseases. Methodological guidelines of MU 3.1.3012-12]. Moscow, 2011. 55 p. (In Russ.).
17. Serdyukova G.V. *Iksodovye klešči fauny SSSR* [Ixodic ticks of the fauna of the USSR] Moscow, Leningrad, AN SSSR Publ., 1956. 121 p. (In Russ.).
18. *Taežnyj klešči Ixodes persulcatus Schulze (Acarina, Ixodidae)* [Taiga tick *Ixodes persulcatus* Schulze (Acarina, Ixodidae): Morphology, taxonomy, ecology, medical significance]. Leningrad, Nauka Publ., 1985. 416 p. (In Russ.).
19. Yakimenko V.V., Malkova M.G., Shpynov S.N. *Iksodovye klešči Zapadnoj Sibiri* [Ixodic ticks of Western Siberia: fauna, ecology, basic research methods]. Omsk, Omskij naučnyj vestnik, 2013. 240 p. (In Russ.).
20. Alekseev A.N., Semenov A.V., Dubinina H.V. Evidence of *Babesia microti* infection in multiinfected *Ixodes persulcatus* ticks in Russia. *Exp. Appl. Acarol*. V. 29 (2003): pp. 345-353.
21. Hammer Ø., Harper D.A.T., Ryan P.D. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*. V. 4, No 1 (2001): pp. 1-9.

Статья поступила в редакцию 18.05.2022; одобрена после рецензирования 21.06.2022; принята к публикации 29.09.2022.

The article was submitted 18.05.2022; approved after reviewing 21.06.2022; accepted for publication 29.09.2022.

Информация об авторах

В. В. Береснев – медицинский энтомолог;

В. Е. Ефимик – канд. биол. наук, доцент, зав. кафедрой зоологии беспозвоночных и водной экологии.

Information about the authors

V. V. Beresnev – medical entomologist;

V. E. Efimik – candidate of biology, associate professor, head of the Department of invertebrates zoology and water ecology.

Вклад авторов:

Береснев В. В. – сбор материала; написание исходного текста; итоговые выводы.

Ефимик В. Е. – доработка текста; итоговые выводы.

Contribution of the authors:

Beresnev V. V. – collecting material; writing the draft; final conclusions.

Efimik V. E. – followon revision of the text; final conclusions.