

## Лосиная муха

В.П. Куценко<sup>1</sup>, А.Я. Ясынова<sup>1</sup>, Е.И. Безвуляк<sup>2</sup>, О.М. Лустина<sup>3</sup>, П.В. Селиверстов<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России Российской Федерации, 194100, Санкт-Петербург, ул. Литовская, д.2

<sup>2</sup>ФГБУ «Национальный Медицинский Исследовательский Центр имени В.А. Алмазова» Минздрава РФ, Санкт-Петербург, ул. Акkuratова, д. 2.

<sup>3</sup>ВмедА им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург  
e-mail: val9126@mail.ru



### Сведения об авторах

1. Куценко Валерий Петрович, кандидат мед. наук, доцент кафедры современных методов диагностики и радиолучевой терапии им. профессора С.А. Рейнберга ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет». E-mail: val9126@mail.ru. ORCID: org/0000-0001-9755-1906.

2. Ясынова Айтан Явер кызы, студент ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет». E-mail: leii3329@gmail.com.

3. Безвуляк Екатерина Игоревна, лаборант кафедры клинико-лабораторной диагностики, ФГБУ «Национальный Медицинский Исследовательский Центр имени В.А. Алмазова» Минздрава РФ, 197341, Санкт-Петербург, ул. Акkuratова, д. 2. ORCID: 0000-0003-1809-4597. E-mail: ekaterina.bezvulyak@mail.ru.

4. Лустина Ольга Михайловна, старшая медицинская сестра 2 кафедры (терапии усовершенствования врачей) Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург, 194175 ул. Академика Лебедева, 6. ORCID: 0000-0003-3657-9626

5. Селиверстов Павел Васильевич, к.м.н., доцент 2 кафедры (терапии усовершенствования врачей), ФГБОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» МО РФ. Адрес: 194044. г. Санкт-Петербург, ул. Лебедева, 6. Старший научный сотрудник НИГ эпигенетики и метабеномики Института перинатологии и педиатрии ФГБУ «Национальный Медицинский Исследовательский Центр им. В.А. Алмазова» МЗ РФ. Адрес: 197341 Санкт-Петербург, ул. Акkuratова, д. 2. E-mail: seliverstov-pv@yandex.ru. ORCID: id 0000-0001-5623-4226.

### Резюме

Оленья кровососка (*Lipoptena cervi*, L. 1758), также известная как «лосиная муха», «лосиная вошь», «deer ked» (англ.) – широко распространенный специализированный кровососущий паразит теплокровных, относящийся к семейству Hippoboscidae, отряду Diptera. Основными прокормителями *Lipoptena cervi* являются представители семейства Cervidae. Функция летающих особей заключается в поиске хозяина и расселении. Эта форма в цикле развития оленьей кровососки очень важна, если кровососка в течение нескольких дней не нападет на хозяина, она погибнет.

Этим и объясняется ее активность и назойливость нападения, в том числе и на человека.

Помимо причинения неудобств при контакте, лосиная муха является переносчиком возбудителей болезней. В России она изучается мало и остается в тени главных переносчиков – иксодовых клещей (*Ixodes*). В то же время она может распространять инфекции, резервуаром которых являются ее хозяева. А самой главной проблемой лосиной мухи является ее участие в передаче этиологических агентов трансмиссивных заболеваний, таких как болезнь Лайма, клещевой энцефалит, бабезиоз, риккетсиоз. Важно отметить, что успешность применения аэрозолей и специализированных противомоскитных костюмов в качестве противодействия назойливости кровососок подтверждена не была.

**Ключевые слова:** лосиная муха, репелленты, медицинская помощь, защита.

**Для цитирования:** Куценко В.П., Ясынова А.Я., Безвуляк Е.И., Лустина О.М., Селиверстов П.В. Лосиная муха. Медицинская сестра. 2022; 24 (7): 36–40. DOI: <https://doi.org/10.29296/25879979-2022-07-08>

### Moose fly

V.P. Kutsenko<sup>1</sup>, A.Ya. Yasynova<sup>1</sup>, E.I. Bezvulyak<sup>2</sup>, O.M. Lustina<sup>3</sup>, P.V. Seliverstov<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>St. Petersburg State Pediatric Medical University of the Ministry of Health of Russia of the Russian Federation, 194100, St. Petersburg, st. Lithuanian, d.2

<sup>2</sup> FGBU «National Medical Research Center named after V.A. Almazov» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, st. Akkuratova, d. 2.

<sup>3</sup>VmedA im. SM. Kirov, Saint Petersburg. Email: val9126@mail.ru

### Information about the authors

1. Kutsenko Valeriy Petrovich, Ph.D. Sci., Associate Professor, Department of Modern Methods of Diagnostics and Radiobeam Therapy named after V.I. Professor S.A. Reinberg, St. Petersburg State Pediatric Medical University. E-mail val9126@mail.ru. ORCID: org/0000-0001-9755-1906.

2. Yasynova Aitan Yaver kyzy, student of the St. Petersburg State Pediatric Medical University. -mail: leii3329@gmail.com.

3. Ekaterina Igorevna Bezvulyak, Laboratory Assistant, Department of Clinical and Laboratory Diagnostics, V.A. Almazov» of the Ministry of Health of the Russian Federation, 197341, St. Petersburg, st. Akkuratova, d. 2. ORCID: 0000-0003-1809-4597. E-mail: ekaterina.bezvulyak@mail.ru.

4. Lustina Olga Mikhailovna, senior nurse 2nd (Department of Therapy for Advanced Training) of Physicians Military Medical Academy named

after S.M. Kirov MO RF St. Petersburg, 194175 Ak. Lebedeva St., 6. E-mail: lustina1958@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3657-9626>.

5. Seliverstov Pavel – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, 2nd Department (of Therapy for Advanced Training) of Physicians Military Medical Academy named after S.M. Kirov MO RF St. Petersburg, 194175 Akademika Lebedeva St., 6. E-mail: seliverstov-pv@yandex.ru. ORCID: 0000-0001-5623-4226.

#### Abstract

Deer bloodsucker (*Lipoptena cervi*, L. 1758), also known as “moose fly”, “moose louse”, “deer ked” (English) is a widespread specialized blood-sucking parasite of warm-blooded animals belonging to the family Hippoboscidae, order Diptera. The main hosts of *Lipoptena cervi* are representatives of the Cervidae family. The function of flying individuals is to search for a host and resettlement. This form in the development cycle of the deer bloodsucker is very important, if the bloodsucker does not attack the host for several days, it will die. This explains its activity and impportunity of the attack, including on humans. In addition to causing inconvenience upon contact, the moose fly is a carrier of pathogens. In Russia, it is little studied and remains in the shadow of the main carriers – Ixodes ticks (*Ixodes*). And the main problem of the moose fly is its participation in the transmission of etiological agents of vector-borne diseases, such as Lyme disease, tick-borne encephalitis, babesiosis, rickettsiosis. It is important to note that the use of aerosols and specialized anti-mosquito suits as a counter to the molestation of bloodsuckers has not been confirmed.

**Key words:** moose fly, repellents, medical care, protection.

**For citation:** Kutsenko V.P., Yasynova A.Ya., Bezvulyak E.I., Lustina O.M., Seliverstov P.V. Moose fly. *Meditsinskaya sestra* (The Nurse). 2022; 24 (7): 36–40. DOI: <https://doi.org/10.29296/25879979-2022-07-06>

В последние десятилетия в европейской части России оленья кровососка (*Lipoptena cervi* L.) появилась в огромном количестве. Практически каждый, кто бывал в лесу в конце лета и осенью, подвергался нападению этих мух. Вредоносное значение оленьей кровососки до сих пор изучено недостаточно. Ареал этого вида мух-кровососок чрезвычайно широк, они встречаются на всей территории Европы (кроме Крайнего Севера), в Азии, на северо-западе Африки и в Северной Америке [3, 8, 9].

Оленья кровососка (*Lipoptena cervi*, L. 1758), также известная как «лосиная муха», «лосиная вошь», «deer ked» (англ.) – широко распространенный специализированный кровососущий паразит теплокровных, относящийся к семейству Hippoboscidae, отряду Diptera. Основными прокормителями *Lipoptena cervi* являются представители семейства Cervidae. Оленья же кровососка – это именно муха, но по причине того, что чаще всего её встречают ползающей в шерсти, её тоже окрестили блохой, клещом, вошью и т.д.

Имаго оленьей кровососки – дорсовентрально уплощенное двукрылое, густо покрытое волосками коричнево-желтого цвета, до 7 мм в длину. Все тело насекомого заключено в жесткий, сильно склеротизованный наружный покров. Голова с закругленным передним краем, сзади прямым, плотно прилегает к крепкой груди. Глаза крупные, фасетчатые, достигают боков головы. Брюшко у паразитирующих самок продолговатое, у

самцов округлое. Ротовой аппарат колюще-сосущего типа, приспособленный для прокалывания кожи и сосанию крови. Ноги сильные, широко расставлены, оканчиваются двумя мощными серповидными коготками. Крылья полностью сформированы, но отпадают вблизи от основания, как только муха достигнет хозяина [2, 10, 12].

Жизненный цикл одногодичный. Вид обладает живорождением, или куклородностью, при которой развитие яйца и личинки протекает в теле матери. Единственно самка мухи откладывает только одну предкуколку, после чего в освободившуюся матку поступает и начинает созревать следующая (развитие личинки составляет около 13–19 дней). Отрождающиеся личинки III стадии (3–4 мм), темнея и затвердевая, переходят в стадию куколки, именуемой пупарием для мух-гематофагов подотряда *Cyclorrhapha*. Пупарии выпадают из шерсти хозяев на землю в различных местообитаниях, преимущественно в местах их отдыха в течение всего времени паразитирования мух 4-10 месяцев (Балашов, 2009, Meier et al., 2014) [10, 12].

Функция летающих особей заключается в поиске хозяина и расселении. Эта форма в цикле развития оленьей кровососки очень важна, так как шансы встречи с хозяином у этих мух не так уж велики. Если кровососка в течение нескольких дней не нападет на хозяина, она погибнет. Этим, по-видимому, и объясняется ее активность и назойливость нападения.

Активное нападение взрослых летающих форм наблюдается с июня по сентябрь в зависимости от климатических условий. Оленья кровососка держится близко к местам своего вылупления, ожидая прибытия потенциального хозяина на траве, ветвях кустарников или деревьев. При приближении жертвы кровососка начинает двигаться в ее сторону, «лосиная муха» способна пролететь до своей жертвы примерно 50 м. Попадая на тело хозяина, сбрасывает крылья, обламывая их у основания, после этого прикрепляется к волосяному покрову и приступает к питанию кровью. Таким образом, сбрасывая свои крылья, оленья кровососка делает смену хозяина трудной или невозможной и паразитирует только на этой особи (Буракова, 2002, Raakkonen, 2012).

Так ряд авторов (Седихин Н.В., Дмитриуков, А.В., 2020) отмечают, что в России на данный момент нет ясной картины границ ареала, не в полном объеме изучены факторы присутствия и популяционные характеристики в различных субъектах Федерации, отсутствуют характеристики зараженности основных прокормителей.

Важность изучения оленьей кровососки связана со следующими причинами. Последствия встреч человека с *L. cervi* во время массового лета в свойственных ей и ее прокормителям местообитаниях могут быть довольно неприятными. Как переносчик возбудителей болезней оленья кровососка в России изучается мало и остается в тени главных переносчиков – иксодовых клещей (*Ixodes*). В то же время она также выступает вектором распространения инфекций, резервуаром которых являются ее хозяева. По данным Бураковой О.В. (1999) почти 30% крылатых особей содержат спирохет – возбудителей болезни Лайма. Также, по мнению автора, оленья кровососка лучше приспособлена для сохранения возбу-



Клинические проявления укуса ласиной мухи на 2 день.  
Clinical manifestations of the elk fly bite on the 2nd day

телей (трансфазовой передачи) по сравнению с иксодовыми клещами, поскольку последние могут утратить спирохеты при линьках и диапаузах в процессе длительного онтогенеза. Особенности размножения кровососок создают благоприятные условия и для трансвариальной передачи возбудителя - от родителей к потомству (Буракова, 1999). Помимо спирохет также известно о наличии инфекции *Bartonella spp.* у хозяев, которая потенциально передается *L. cervi* (Duodu et al., 2012). Кроме того, укус оленьей кровососки может вызвать зуд, аллергическую реакцию и хронический дерматит. Важно отметить, что успешность применения аэрозолей и специализированных противомоскитных костюмов в качестве противодействия назойливости кровососок подтверждена не была.

А самой главной проблемой лосиной мухи является ее участие в передаче этиологических агентов трансмиссивных заболеваний, таких как болезнь Лайма, клещевой энцефалит, бабезиоз, риккетсиоз [4, 6, 10, 11].

О нападении *L. cervi* на людей сообщали многие авторы, при этом нападение может быть массовым, численность нападавших кровососок иногда достигала до 120 экз. за 1 минуту.

Нападают лосиные мухи исключительно днём. Кровью питаются и самцы, и самки. При выборе добычи и атаке они руководствуются главным образом зрением [8]. В пользу этого говорят следующие наблюдения: во-первых, оленья кровососка нападает на человека только в светлое время суток, а во-вторых, *L. cervi* передвигаются в сторону людей, находящихся за стеклянной перегородкой. Наиболее охотно мухи-кровососки нападают в природе на движущихся людей. Завидев подходящий объект, кровососка взлетает и направленно движется в сторону потенциального хозяина. Попав на тело «хозяина», кровососки сбрасывают крылья, обламывая их у основания, зарываются в волосяной покров и приступают к питанию кровью [1, 10].

Налетев на человека, кровососка остается неподвижной в течение нескольких секунд, после чего начинает быстро передвигаться, как правило, вверх, стремясь забраться в волосы или под одежду. При этом мухи не боятся

отпугивающих резких движений и не покидают объект. Более того, снять кровососку не так-то легко, поскольку она имеет плоское тело с твердыми гладкими покровами и лапки, вооруженные цепкими коготками. Устроившись в волосах или под одеждой, мухи приступают к кровососанию, иногда не сразу, а спустя некоторое время (30-60 мин.). Ощущения, которые испытывают люди при укусах *L. cervi*, различны: одни считают их безболезненными, другие – более чувствительные – испытывают боль, порой сильную, сопровождаемую жжением и зудом. Кожные проявления также различны и зависят от индивидуальной врожденной и приобретенной чувствительности к слюне кровососки. Замечено, что у людей, подвергавшихся укусам в течение ряда лет, реакция кожи сильнее и последствия укусов тяжелее. Реакции человека на укусы насекомых можно разделить на местные и системные, которые могут быть токсическими, ложноаллергическими и аллергическими [13, 14, 15].

Укусы людей кровососками болезненные (зависит от индивидуальной чувствительности), кровососание сопровождается зудом. Как правило, после укуса в течение первых 20–30 минут появляется гиперемия, зуд, отек с инфильтратом; через 5–24 часов — папулы, на которых через сутки образуются пузырьки с серозной жидкостью. Впоследствии часть пузырьков превращается в пустулы, из которых на протяжении от 5 до 20 дней выделяется желтоватая жидкость, с последующим образованием желто-коричневых корок.

После отторжения корок на месте укусов остаются синюшно-красные пятна, которые могут сохраняться до 1 месяца и более. Отмечено, что реакция кожных покровов на укусы половозрелых кровососок более сильная.

А.Ф. Чистяков (1968) установил и описал 4 разновидности дерматита вызванных укусами лосиной вошью. Клинические проявления зависели в первую очередь от индивидуальной чувствительности человека. Клинически проявления были следующего характера:

1. Появлялась макулезная сыпь, иногда с корочкой, которая исчезала без следа через 4–5 дней.

2. На месте укуса появлялась папулезная сыпь с корочкой и сильный зуд, исцеление наступало через 10–12 дней.

3. От нескольких часов до суток в местах укуса образовывались волдыри, с возвышенным стойким красным дермографизмом.

4. На повторные укусы на протяжении нескольких лет (без явных кожных поражений)

развивались островоспалительные эксудативные узлы красного цвета различного диаметра (вплоть до эритемы), лечение которых занимало 5–6 месяцев [7, 13, 14, 15].

Клинические поражения кожных покровов различной степени тяжести и проявлений представлены на рисунке.

Как было сказано ранее, укус лосиной мухи вызывает различного рода дерматиты (рис. 1). Для разных видов дерматитов существуют «свои» симптомы, однако существуют признаки одинаковые для всех типов этого заболевания: местные и общие. К местным изменениям относят: покраснение кожи, боль, жжение и зуд в местах

укусов, отеки в пораженных участках, высыпания (папулы). Общие реакции организма проявляются в виде гипертермии с повышением температуры тела, снижением артериального давления, тахикардией. Все это может привести к нарушению сна, в ряде случаев к интоксикации, неврологическим расстройствами, а также к острым аллергическим реакциям.

### Терапия местных реакций на яд перепончатокрылых насекомых

Лечебная тактика всегда определяется клиническим состоянием пациента. Для снижения отека необходимо приложить холод или лед к укушенному месту, таким образом, достигается сужение сосудистого русла и снижение интоксикационного поражения. Симптоматически применяются негормональные топические препараты, содержащие в составе ментол, среди которых наиболее эффективны Дэта бальзам, Гардекс, Москитол. Если развиваются локальные аллергические реакции, то лечение проводится в амбулаторных условиях при помощи H<sub>1</sub>-гистаминноблокаторов и топических антигистаминных препаратов. Среди антигистаминных препаратов наиболее эффективны диметинден (Фенистил), лоратадин (Кларитин), цетиризин (Зиртек) и хлоропирамин (Супрастин), последний реже используется из-за снотворного эффекта. Глюкокортикостероиды используют в последнюю очередь, так как назначение гормональных препаратов должно быть обосновано необходимостью. Препаратом выбора при укусах насекомых является Акридерм, показавший свою эффективность в клинических испытаниях. Можно использовать также Тридерм или Гидрокортизон как альтернативу. Мазь следует наносить исключительно в месте укуса, стараясь не увеличивать площадь всасывания препарата.

Лечение выраженных местных реакций включает в себя применение системных глюкокортикостероидов и антигистаминных препаратов II поколения в течение нескольких дней до стабилизации острого состояния. В дальнейшем рекомендовано применение местной терапии [7, 14, 15].

При системных аллергических реакциях любой степени тяжести требуется срочная госпитализация. Госпитализации подлежат пациенты с приступом удушья и отеком Квинке, при множественных укусах и при тяжелой сопутствующей патологии сердечно-сосудистой, респираторной системы. Наиболее тяжелым проявлением системных реакций является анафилактический шок, требующий безотлагательного выполнения следующих основных противошоковых мероприятий:

- 1) Остановка проникновения аллергена в организм;
- 2) Терапия адреномиметиками;
- 3) Инфузионная терапия (введение коллоидных и кристаллоидных растворов);
- 4) Обеспечение проходимость дыхательных путей;
- 5) Терапия системными глюкокортикостероидами;
- 6) Симптоматическая терапия.

В связи с часто тяжелым, а иногда и смертельным течением заболеваний, передающихся *Lipoptena cervi*, большое внимание уделяется профилактической деятельности, сводя к минимуму возможность укусов и

переноса болезнетворных микроорганизмов. И одним элементов профилактики является использование эффективных репеллентов. Однако следует заметить, что имеющиеся в настоящее время репелленты не влияют на лосиную муху и не обладают, следовательно, защитным эффектом. Использование защитной одежды тоже мало эффективно (костюм и сетки Павловского их аналоги) [1]. Можно подвести неутешительный итог, что в рамках профилактики и защиты от укусов лосиной мухи эффективных мер и средств защиты нет.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Исследование не имело спонсорской поддержки.

The authors declare no conflict of interest.

The article is not sponsored.

### Литература

1. Алексеев Е.А. Первый опыт индивидуальной защиты человека от нападений оленьей кровососки *Lipoptena cervi* Мед. Паразитология, №6, М.: - 1985. - С. 56–57.
2. Бахтушкина А. И. Выживаемость имагинальных форм оленьих кровососок (Diptera, Hippoboscidae) Российский паразитологический журнал. 2018. Т. 12. № 3. С. 23–26. DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-3-23-26.
3. Березанцев Ю.А. 1959. О нападении оленьей кровососки (*Lipoptena cervi* L.) на человека Тр. Военно-мед. Акад. Им. С.М. Кирова, т. 105, С. 215–217.
4. Буракова О.В. 1999. Обнаружение спирохет *Borrelia burgdorferi* у мух-кровососок *Lipoptena cervi* L. (Diptera) Вестн. Моск. Ун-та. Сер. 16, биология, № 1, С. 37–42.
5. Безerra-Сантос М.А., Отранто Д. Кедр, Загадочные мухи и их роль в качестве переносчиков патогенов. Acta Trop. 2020 Сен; 209:105521. doi: 10.1016/j.actatropica.2020.105521. Epub 2020 21 мая. PMID: 32447028.
6. Басс М, Кейс Л, Кирни Б, Коулман С, Хеннинг Дж.Д. Выявление болезни Лайма и патогенов анаплазмоза с помощью ПЦР в Пенсильвании. J Vector Ecol. 2016 Dec;41(2):292–294. doi: 10.1111/jvec.12225. PMID: 27860010.
7. Гуцин И. С., Читаева В. Г. Аллергия к насекомым. Клиника, диагностика, лечение. — М.: Фармарус Принт, 2003. — 328 с.
8. Досжанов Т. Н. К фауне мух-кровососок (Diptera, Hippoboscidae) Казахстана Изв. АН КазССР. Сер. биол. 1970. № 5. С. 53–57.
9. Иванов В. И. Распространение оленьей кровососки *Lipoptena cervi* L. (Diptera, Hippoboscidae) в Белорусской ССР, ее биология и вредоносность: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Москва, 1981. — 23 с.
10. Иванов В.И. 1974. О вредоносности оленьей кровососки *Lipoptena cervi* L. (Diptera, Hippoboscidae) в Белоруссии Паразитология, т. 8, № 3, с. 252–253.
11. Мотеюнас Л.Ю. 1999. Случаи неклещевого парентерального заражения боррелиозом Лайма Журн. микробиол., № 6, С. 115–117.
12. Попов А.В. 1965. Жизненный цикл мух-кровососок *Lipoptena cervi* L. и *Stenopteryx hirsutinis* L. (Diptera, Hippoboscidae) Энтомол. обзор., т. 44, № 3, С. 573–583.
13. Чистяков А.Ф. 1968. Поражения кожи у людей от укусов оленьей кровососки Вестн. дерматол. и венерол, № 12, С. 59–62.
14. Швеи С. М. Аллергические реакции на яд жалящих насекомых Российский аллергологический журнал. - 2004. - № 3. - С. 9–18.
15. Швеи С. М. Лечение острых реакций на яд перепончатокрылых насекомых Лечащий врач. - 2005. - № 3. - С. 50–53.

### References

1. Alekseev E.A. The first experience of individual protection of a person from the attacks of the deer bloodsucker *Lipoptena cervi* Med. Parasitology, No. 6, - M.: 1985, p. 56–57.
2. Bakhtushkina AI Survival of imaginal forms of deer bloodsuckers (Diptera, Hippoboscidae) Russian Journal of Parasitology. 2018. V. 12. No. 3. S. 23–26. DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-3-23-26.
3. Berezantsev Yu.A. 1959. On the attack of a deer bloodsucker (*Lipoptena cervi* L.) on a person Tr. Military honey. Acad. Them. SM. Kirov, vol. 105, p. 215–217.
4. Burakova O.V. 1999. Detection of spirochetes *Borrelia burgdorferi* in bloodsucker flies *Lipoptena cervi* L. (Diptera) Vestn. Moscow University. Ser. 16, biology, no. 1, p. 37-42.

5. Bezerra-Santos MA, Otranto D. Keds, Mystery flies and their role as pathogen vectors. *Acta Trop.* 2020 Sep; 209:105521. doi: 10.1016/j.actatropica.2020.105521. Epub 2020 May 21st. PMID: 32447028.

6. Bass M, Case L, Kearney B, Coleman S, Henning J.D. Detection of Lyme disease and anaplasmosis pathogens by PCR in Pennsylvania. *J Vector Ecol.* 2016 Dec;41(2):292-294. doi: 10.1111/jvec.12225. PMID: 27860010.

7. Gushchin I. S., Chitaeva V. G. Allergy to insects. Clinic, diagnostics, treatment. — M.: Farmarus Print, 2003. — 328 p.

8. Doszhanov, T.N., On the fauna of bloodsucking flies (Diptera, Hippoboscidae) of Kazakhstan, *Izv. AN KazSSR. Ser. biol.* 1970. No. 5. S. 53–57.

9. Ivanov V. I. Distribution of the deer bloodsucker *Lipoptena cervi* L. (Diptera, Hippoboscidae) in the Byelorussian SSR, its biology and harmfulness: author. dis. ... cand. biol. Sciences. Moscow, 1981. 23 p.

10. Ivanov V.I. 1974. On the harmfulness of the deer bloodsucker *Lipoptena cervi* L. (Diptera, Hippoboscidae) in Belarus *Parasitology*, vol. 8, no. 3, p. 252–253.

11. Moteyunas L.Yu. 1999. Cases of non-tick-borne parenteral infection with Lyme borreliosis *Zhurn. microbiol.*, No. 6, p. 115-117.

12. Popov A.V. 1965. Life cycle of bloodsucking flies *Lipoptena cervi* L. and *Steneptryx hirundinis* L. (Diptera, Hippoboscidae) *Entomol. review*, vol. 44, no. 3, p. 573–583.

13. Chistyakov A.F. 1968. Skin lesions in humans from deer bloodsucker bites *Vestn. dermatol. and venerol*, No. 12, p. 59–62.

14. Shvets S. M. Allergic reactions to the poison of stinging insects *Russian Allergological Journal*. - 2004. - No. 3. - S. 9–18.

15. Shvets S. M. Treatment of acute reactions to the poison of hymenoptera insects *Attending physician*. - 2005. - No. 3. - S. 50–53.