

ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ / INFECTIOUS DISEASES

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.123.14>

РОЛЬ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ЗАКАЗНИКА «ПРЕДУРАЛЬЕ» В ПРОКОРМЛЕНИИ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ

Научная статья

Наймущина Е.Э.<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> ORCID : 0000-0002-1252-8115;

<sup>1</sup> Пермский государственный научный исследовательский университет, Пермь, Российская Федерация

\* Корреспондирующий автор (ya.najmushina[at]yandex.ru)

**Аннотация**

В данной статье впервые рассматривается роль мелких млекопитающих в прокормлении иксодовых клещей в заказнике «Предуралье».

В современном мире изучение распространения иксодовых клещей обретает огромную значимость. Клещи имеют всемирное распространение, так как встречаются даже на островах и побережьях Арктики и Антарктики. Актуальным становится вопрос об изменении и расширении ареалов переносчиков иксодовых клещей в связи с увеличением обращений населения по поводу укусов клещей. В статье проанализирован видовой состав и численность мелких млекопитающих в заказнике «Предуралье», изучена динамика зараженности иксодовыми клещами. Установлена зависимость между распространением, зараженностью иксодовыми клещами мелких млекопитающих и типом биотопа, пола, возраста, климатическими условиями.

**Ключевые слова:** мелкие млекопитающие, иксодовые клещи, стадии развития иксодовых клещей, клещевой энцефалит, клещевой боррелиоз.

THE ROLE OF SMALL MAMMALS OF "CIS-URAL" NATURE RESERVE IN FEEDING IXODIC TICKS

Research article

Наймущина Е.Э.<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> ORCID : 0000-0002-1252-8115;

<sup>1</sup> Perm State University, Perm, Russian Federation

\* Corresponding author (ya.najmushina[at]yandex.ru)

**Abstract**

This article for the first time examines the role of small mammals in feeding ixodic ticks in "Cis-Ural" nature reserve.

In the modern world, the study of the spread of ixodid ticks is of great importance. Ticks have worldwide reach, as they can be found even on islands and coasts of the Arctic and Antarctic. The question about the change and expansion of the ranges of the vectors of ixodid ticks in connection with the increase in the appeals of the population about the bites of ticks becomes relevant. In the article, the species composition and the number of small mammals in the nature reserve "Cis-Ural" are analyzed and the dynamics of infestation by ixodic ticks is studied. The correlation between the distribution, infestation of small mammals by ixodic ticks and the type of biotope, sex, age and climatic conditions was established.

**Keywords:** small mammals, ixodid ticks, stages of development of ixodid ticks, tick-borne encephalitis, tick-borne borreliosis.

**Введение**

Мелкие млекопитающие имеют крайне многообразное значение для человека, являясь объектом добычи – пушнина – и, одновременно, кормовой базой для более ценных пушных хищников, источником инфекций ряда заболеваний, а в особенности – одним из главных переносчиков иксодовых клещей [2]. Пермский край с 80-ых годов прошлого столетия известен высокими показателями заболеваемости и летальности, связанными с клещевыми инфекциями и заказник «Предуралье» не исключение [6]. Поэтому, для сокращения распространения инфекции в Пермском крае, необходимо знать особенности жизнедеятельности клещей, проследить за характером их распространения в биотопах, выявить роль прокормителей и принять необходимые меры.

**Материалы и методика исследования**

Материалы собраны на территории заказника «Предуралья» профессором кафедры биогеоценологии и охраны природы ПГНИУ Г.А. Вороновым с сотрудниками и студентами.

Для исследований фауны было охвачено пространство от долины реки до водоразделов. Ширина достигает восточной и западной границ, которая охватывает все основные типы биотопов. Выбор участка основан на охвате всей территории Предуралья, на соотношении площадей различных местоположений и, более подробно, биотопов [2].

Для учета и отлова мелких млекопитающих в качестве основного способа применялись ловчие канавки, закладываемые по стандартной методике (50 метров, 5 цилиндров), описанной многими авторами (Воронов 1994; Формозов 1948; Кучерук 1952 и другие). Иногда использовались линии давилок или живоловок. Во всех случаях применялась стандартная приманка – хлеб с подсолнечным маслом и морковь [2].

Так как период массового расселения молодых зверьков по всей южной тайге обычно приурочен к июню-августу (лишь в некоторые годы в зависимости от погодных условий захватывалась часть апреля и май), особенно интенсивно сбор материалов стремился в эти месяцы (см. таблицу 1).

Таблица 1 - Сроки обработки участков в заказнике «Предуралье»

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.123.14.1>

Год	Дата начала учетов	Дата завершения учетов
1981	10.06	30.08
1982	23.05	29.08
1983	23.04	08.07
1987	11.06	23.07
1988	20.06	26.07
1989	27.06	27.08
1990	07.06	26.08

Наиболее длительно в каждом году обследовались темнохвойные леса (от 32 до 65 дней), березники на месте темнохвойного леса (от 42 до 65 дней) и светлохвойно-мелколиственные леса (от 31 до 65 дней). Меньше времени уделялось материковому лугу (от 10 до 32 дней).

Таблица 2 - Число мелких млекопитающих, собранных на территории заказника «Предуралье»

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.123.14.2>

Виды	Год							Всего отловлено
	1981	1982	1983	1987	1988	1989	1990	
Рыжая полевка	477	179	0	67	89	133	348	1293
Малая бурозубка	82	9	10	6	0	6	38	151
Средняя бурозубка	78	18	22	108	12	47	121	406
Бурозубка обыкновенная	260	16	26	89	16	51	263	721
Обыкновенная полевка	21	9	0	88	74	16	39	247
Лесная мышь	73	17	7	22	4	2	131	256
Полевая мышь	7	0	0	0	16	0	1	24
Полевка-экономка	0	0	0	1	12	0	8	21
Обыкновенная кутора	0	0	0	3	7	0	1	11
Красная полевка	12	8	0	0	1	0	0	21
Равнозубая бурозубка	2	0	0	0	0	0	0	2
Темная	2	1	0	1	0	0	1	5

полевка								
Европейский крот	4	0	0	2	1	1	5	13
Мышь-малютка	0	0	0	6	6	0	0	12
Ласка	1	0	0	2	0	0	0	3
Домовая мышь	0	0	0	2	0	0	0	2

За весь период общее число отловленных зверьков составило – 3188 особей и 16 видов. Наибольшая встречаемость приходится на рыжую полевку и бурозубку обыкновенную, а наименьшая на равнозубую бурозубку, домовую мышь и ласку. Рыжая полевка и бурозубка обыкновенная в заказнике «Предуралье» отличаются своей многочисленностью [3]. Благодаря удлинённому телосложению и более крупной массе, в отличие от рыжей полевки, ласка считается очень ловкой и изворотливой, отчего и вероятность ее попадания в канавки и давилки наименьшая. Обработка мелких млекопитающих включала характеристику по половому, возрастному признакам, биотопам и заражённость личинками, нимфами и имаго иксодовых клещей (см. таблицу 2).

#### **Заражённость мелких млекопитающих иксодовыми клещами**

Мелкие млекопитающие – один из трёх компонентов паразитарной системы, обеспечивающий поддержание популяций как прокормителей, так и основного звена очага – возбудителей инфекций [9].

За все 7 лет было отловлено 425 зараженных зверьков. Если оценивать вклад мелких млекопитающих в прокормление клещей, то наибольший процент вносит рыжая полевка – 216 зараженных особей. Здесь же следует отметить заметное поддержание популяций клещей бурозубками обыкновенными – 72, средними бурозубками – 44 особи, лесными мышами – 43 зверька, и обыкновенными полевками – 38. Лидирующая роль рыжей полевки в прокормлении обосновывается многочисленностью и распространённостью вида в различных биотопах, кроме того, представленный грызун активен круглый год. Не выявлен вклад в прокормление иксодовых клещей следующих видов: обыкновенная кутора, равнозубая бурозубка, европейский крот и домовая мышь. Представители этих видов отличаются либо наименьшей распространённостью в заказнике «Предуралье», либо обитанием в труднодоступных для клещей местах.

Динамика соотношения зараженных мелких млекопитающих во времени колеблется. Из изученных годов максимальное число зараженных зверьков зафиксировано в 1990 году, минимальное в 1983. Успешность прокормления клещей и поддержания популяций переносчиков во многом зависит не только от численности мелких млекопитающих, но и от климатических условий, и от сроков работы канавок. Так, в 1983 году канавки завершили свою работу в начале июля, в 1990 году они были закрыты в конце августа. Весна – время активности личинок и нимф клещей, а также период размножения взрослых особей. Они любят теплую влажную погоду и влажное дождливое лето [5]. 1982 и 1983 – года с холодной весной и засушливым жарким летом, были неблагоприятны для эктопаразитов. Большинство клещей не могли долгое время выйти на поверхность весной из подстилки из-за морозов и позднего нагревания земли, а летом погибали от жары и недостатка влаги [10].

#### **Динамика заражённости мелких млекопитающих по биотопам**

Распространение иксодовых клещей на территории особо охраняемых природных территорий имеет свои особенности в связи с разными типами лесов. На территории заказника были изучены особенности заражения зверьков в зависимости от типа биотопа [1].

Благоприятными для заражения мелких млекопитающих биотопами считаются: темнохвойный лес, березники на месте темнохвойного леса, вырубки сосняков, светлохвойно-мелколиственный лес и широколиственно-хвойный лес. Эти биотопы сочетают в себе густую подстилку, теплый увлажненный микроклимат и богатый растительный покров, что благоприятно также и для размножения и существования всех стадий клещей и их прокормителей.

#### **Заражение клещами мелких млекопитающих разного пола и возраста, и стадиями развития иксодовых клещей**

Установлено, что во всех обследованных биотопах на территории заказника «Предуралье» на мелких млекопитающих паразитируют клещи различных стадий развития. Динамика заражённости грызунов иксодовыми клещами всех стадий различна (см. рисунок 1, 2, 3).

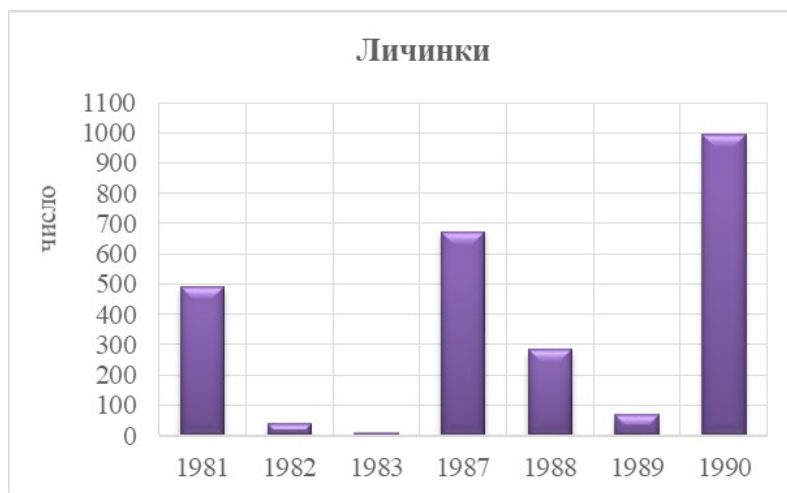


Рисунок 1 - Динамика зараженности личинками

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.123.14.3>

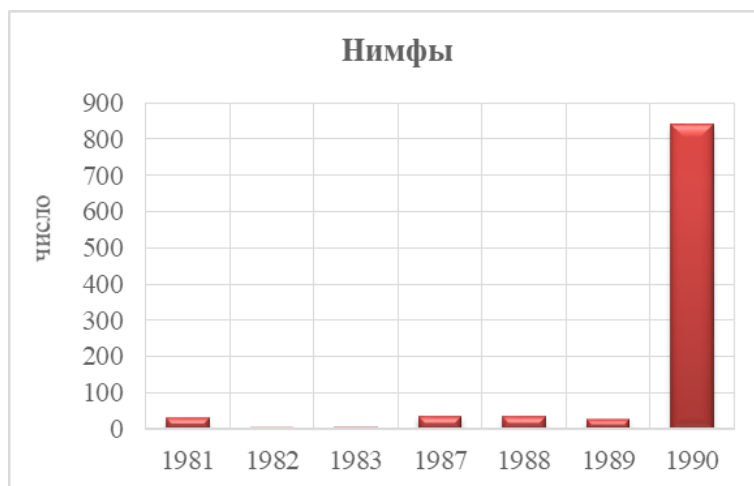


Рисунок 2 - Динамика зараженности нимфами

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.123.14.4>

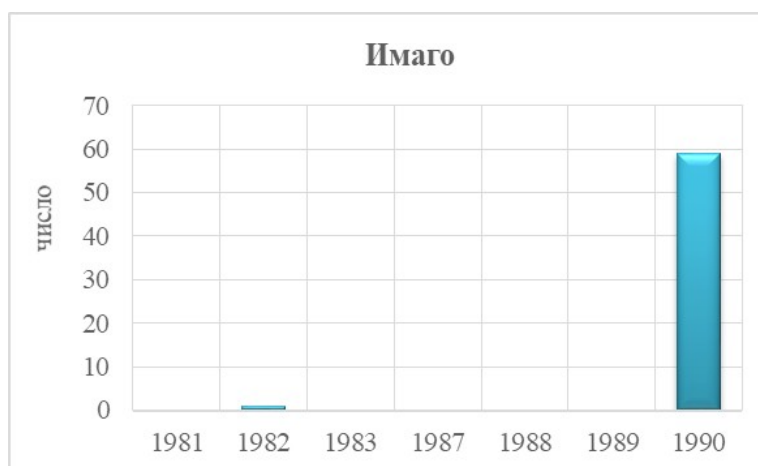


Рисунок 3 - Динамика зараженности имаго

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.123.14.5>

Влажность почвенного покрова зависит от осадков – важного фактора при смене стадий жизненного цикла клеща. Например, когда личинки появляются из яйца, необходимы определенные показатели влажности, чтобы они не

высыхали. Во время линьки личинки и ее перехода в нимфу, а последней в имаго необходимо сочетание влажности почвы и определенной температуры воздуха, иначе рост особи не произойдет, и прошедшие линьки могут закончиться летально [7].

В подавляющем большинстве случаев на мелких млекопитающих паразитируют клещи преимагинальных стадий развития, однако в 1990 году отмечались случаи встреч имаго клещей на зверьках. По мнению Арзамасова И.Т. личинки и нимфы встречаются на хозяевах в течение круглого года, в том числе и зимой [8]. Благодаря влажности и теплоте лесной подстилки в некоторых биотопах личинки и нимфы проявляют активность в течение всего года, встречаясь в норах грызунов и на животных-прокормителях, а имаго только в летнее время при особых природных условиях и биотопе [4]. Наибольшее число всех стадий клещей обнаружено в 1990 году, при этом преобладали личинки. Как известно, основными прокормителями взрослых фаз развития в естественных биотопах являются крупные животные: медведь, лось, росомаха, рысь, лисица, заяц, белка и некоторые птицы, в окрестностях населенных пунктов – домашний скот и собаки [9].

Зараженность мелких млекопитающих разного пола и возраста иксодовыми клещами различна (см. рисунок 4, 5).

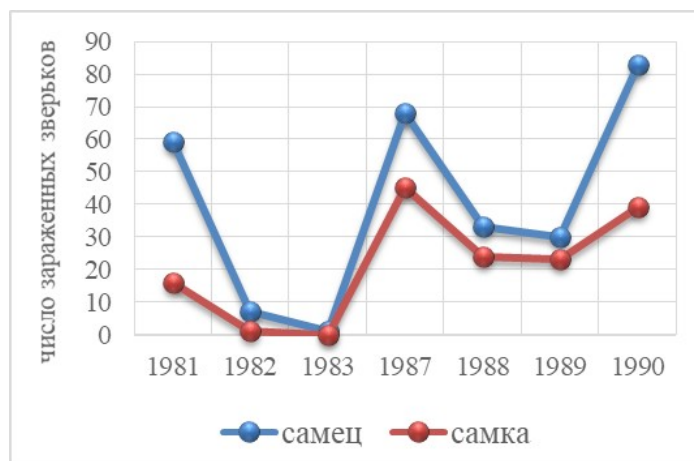


Рисунок 4 - Зараженность иксодовыми клещами в зависимости от пола

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.123.14.6>

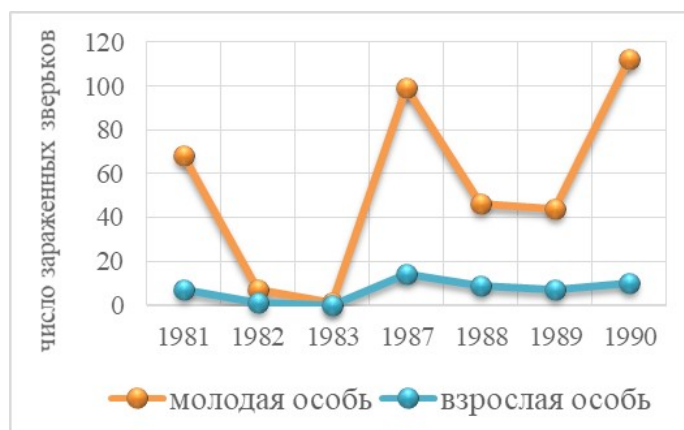


Рисунок 5 - Зараженность иксодовыми клещами в зависимости от возраста

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.123.14.7>

Анализируя динамику зараженности, можно сделать вывод, что наибольшему заражению подвергаются молодые особи. Несущественно большую роль, в отличие от самок, в прокормлении играют молодые самцы за счет своей высокой активности и расселения.

### Заключение

Иксодовые клещи являются важнейшим компонентом паразитарной системы возбудителей природно-очаговых инфекций, поскольку они могут длительное время хранить и участвовать в циркуляции возбудителей в популяциях диких животных [4]. Они будут существовать всегда, но распространение природных очагов зависит не только от природных факторов, но и от самого человека.

Главные прокормители клещей – рыжая полевка, средняя и обыкновенная бурозубки, лесная мышь. Представители данных видов отличаются высокой активностью, численностью и обитанием в различных биотопах. Установленную

значимость различных видов зверьков в поддержании численности клещей можно использовать при составлении краткосрочного прогноза по увеличению зараженности зверьков.

Итоговый вывод: мелкие млекопитающие в прокормлении иксодовых клещей в заказнике «Предуралье» играют высокую роль.

### Дополнительные материалы

Дополнительные материалы доступны на онлайн-странице статьи.

### Конфликт интересов

Не указан.

### Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

### Supplementary materials

Supplementary materials are available online on the article's webpage.

### Conflict of Interest

None declared.

### Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

### Список литературы / References

1. Воронов Г.А. География мелких млекопитающих южной тайги Приуралья, Средней Сибири и Дальнего Востока (антропогенная динамика фауны и населения) / Г.А. Воронов – Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет, 1993. – 223 с.
2. Бузмаков С.А. Охрана природы и заповедное дело. Природа и биота заказника «Предуралье»: учебное пособие / С.А. Бузмаков – Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2020. – 502 с.
3. Оборин М.С. Анализ географических закономерностей распространения клещевого энцефалита и лайм-боррелиоза на территории России. / М.С. Оборин, О.А. Артамонова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 1. – с. 87-92.
4. Ясюкевич В.В. Возможное влияние изменения климата на распространение клещей *Ixodes ricinus* и *Ixodes persulcatus* на территории России. / В.В. Ясюкевич, Е.В. Казакова, И.О. Попов // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. – 2009. – № 22. – с. 198-206.
5. Николенко В.В. Клинико-эпидемиологические особенности течения клещевого энцефалита в Пермском крае. / В.В. Николенко, Н.Н. Воробьева // Пермский государственный медицинский университет им. ак. Е.А. Вагнера. – 2020. – № 3. – с. 18-25.
6. Воронов Г.А. Учебно-научная база «Предуралье» Пермского университета (ландшафтный заказник «Предуралье»). / Г.А. Воронов, Н.Г. Циберкин, С.П. Стенно // Вестник Пермского университета. – 2000. – № 3. – с. 20-55.
7. Зональные и биотопические особенности распределения иксодовых клещей на территории национального парка «Нарочанский». – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zonalnye-i-biotopicheskie-osobennosti-raspredeleniya-iksodovyh-kleshchey-na-territorii-natsionalnogo-parka-narochanskiy/viewer> (дата обращения: 25.07.2022).
8. Иксодовые клещи – описание, образ жизни. – URL: <https://taraklop.ru/kleshchi/iksodovyie-kleschi/> (дата обращения: 10.07.2022).
9. Роль мелких млекопитающих разных видов в прокормлении преимагинальных стадий таежного клеща – основного переносчика вируса клещевого энцефалита в Прибайкалье. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-melkih-mlekoopitayuschih-raznyh-vidov-v-prokormlenii-preimaginalnyh-stadiy-tayozhnogo-klescha-osnovnogo-perenoschikavirusa/viewer> (дата обращения: 22.07.2022).
10. Современные подходы и методы изучения рационального использования и охраны биоразнообразия. – URL: <https://vital.lib.tsu.ru/vital/access/services/Download/vtls:000480643/SOURCE1> (дата обращения: 10.07.2022).

### Список литературы на английском языке / References in English

1. Voronov G.A. Geografiya melkix mlekoopitayushhix yuzhnoj tajgi Priural'ya, Srednej Sibiri i Dal'nego Vostoka (antropogennaya dinamika fauny i naseleniya) [Geography of small mammals in the southern taiga of the Urals, Central Siberia and the Far East (anthropogenic dynamics of fauna and population)] / G.A. Voronov – Perm': Permskij gosudarstvennyj nacional'nyj issledovatel'skij universitet, 1993. – 223 p. [in Russian]
2. Buzmakov S.A. Oхрана природы i zapovednoe delo. Priroda i biota zakaznika «Predural'e»: uchebnoe posobie [Nature conservation and wildlife management. Nature and biota of the Pre-Urals reserve: a textbook] / S.A. Buzmakov – Perm': Permskij gosudarstvennyj nacional'nyj issledovatel'skij universitet, 2020. – 502 p. [in Russian]
3. Oborin M.S. Analiz geograficheskix zakonomernostej rasprostraneniya kleshhevogo e'ncefalita i lajm-borrelioz na territorii Rossii [Analysis of the geographical patterns of the spread of tick-borne encephalitis and Lyme borreliosis in Russia]. / M.S. Oborin, O.A. Artamonova // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Bulletin of the Altai State Agrarian University]. – 2016. – № 1. – p. 87-92. [in Russian]
4. Yasyukevich V.V. Vozmozhnoe vliyanie izmeneniya klimata na rasprostranenie kleshhej *Ixodes ricinus* i *Ixodes persulcatus* na territorii Rossii [Possible impact of climate change on the distribution of ticks *Ixodes ricinus* and *Ixodes persulcatus* in Russia]. / V.V. Yasyukevich, E.V. Kazakova, I.O. Popov // Problemy' e'kologicheskogo monitoringa i modelirovaniya e'kosistem [Problems of ecological monitoring and modeling of ecosystems]. – 2009. – № 22. – p. 198-206. [in Russian]

5. Nikolenko V.V. Kliniko-epidemiologicheskie osobennosti techeniya kleshhevogo e'ncefalita v Permskom krae [Clinical and epidemiological features of the course of tick-borne encephalitis in the Perm region]. / V.V. Nikolenko, N.N. Vorob'eva // Permskij gosudarstvenny'j medicinskij universitet im. ak. E.A. Vagnera [Perm State Medical University named after V.I. ak. E.A. Wagner]. – 2020. – № 3. – p. 18-25. [in Russian]

6. Voronov G.A. Uchebno-nauchnaya baza «Predural'e» Permskogo universiteta (landshaftny'j zakaznik «Predural'e») [Educational and scientific base "Preduralye" of the Perm University (landscape reserve "Preduralye")]. / G.A. Voronov, N.G. Ciberkin, S.P. Stenno // Vestnik Permskogo universiteta [Bulletin of the Perm State University]. – 2000. – № 3. – p. 20-55. [in Russian]

7. Zonal'nye i biotopicheskie osobennosti raspredelenija iksodovyh kleshhej na territorii nacional'nogo parka "Narochanskij" [Zonal and biotopic features of the distribution of ixodid ticks in the territory of the National Park "Narochansky"]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zonalnye-i-biotopicheskie-osobennosti-raspredeleniya-iksodovyh-kleschey-na-territorii-natsionalnogo-parka-narochanskij/viewer> (accessed: 25.07.2022). [in Russian]

8. Iksodovye kleshhi – opisanie, obraz zhizni [Ixodid ticks - description, lifestyle]. – URL: <https://taraklop.ru/kleshchi/iksodovyie-kleschi/> (accessed: 10.07.2022). [in Russian]

9. Rol' melkih mlekopitajushhih raznyh vidov v prokormlenii preimaginal'nyh stadij taezhnogo kleshha – osnovnogo perenoschika virusa kleshhevogo jencefalita v Pribajkal'e [The role of small mammals of different species in feeding the preimaginal stages of the taiga tick, the main vector of the tick-borne encephalitis virus in the Baikal region]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-melkih-mlekopitayuschih-raznyh-vidov-v-prokormlenii-preimaginalnyh-stadij-tayozhnogo-klescha-osnovnogo-perenoschikavirusa/viewer> (accessed: 22.07.2022). [in Russian]

10. Sovremennye podhody i metody izuchenija racional'nogo ispol'zovanija i ohrany bioraznoobrazija [Modern approaches and methods for studying the rational use and protection of biodiversity]. – URL: <https://vital.lib.tsu.ru/vital/access/services/Download/vtls:000480643/SOURCE1> (accessed: 10.07.2022). [in Russian]