

антибиотикотерапии воспалительных заболеваний животных и назначение противогрибковых и иммуностимулирующих препаратов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Красочки, П. А. Мониторинг эпизоотической ситуации по инфекционным пневмоэнтититам новорожденных телят в Республике Беларусь / П. А. Красочки, М. А. Понаськов, В. П. Красочки // Актуальные проблемы инфекционной патологии животных и пути их решения: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной Дню белорусской науки и 95-летию кафедры эпизоотологии и инфекционных болезней (15-16 декабря 2022 г.) / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск: ВГАВМ, 2023. – С. 69-71.
2. Кучинский, М. П. Принципы антибиотикотерапии при инфекционных заболеваниях животных / М. П. Кучинский // Экология и животный мир. – 2022. – № 1. – С. 38-45.
3. Оппортунистические инфекции у животных: причины распространения и меры профилактики / Т. В. Герунов [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2022. – № 10. – С. 152-160.
4. Орехов, С. Н. Устойчивость к антимикробным средствам – фактор риска системы биобезопасности / С. Н. Орехов, А. А. Мохов, А. Н. Яворский // Безопасность и риск фармакотерапии, 2023. – № 11(3). – С. 336-347.
5. Проблема резистентности к антибиотикам возбудителей болезней, общих для человека и животных / А. Н. Панин [и др.] // Ветеринария, зоотехния и биотехнология, 2017. – № 5. – С. 18-24.

УДК 617.7.036.617.021.2

## ПРИРОДНО-ОЧАГОВЫЕ БОЛЕЗНИ КАК ОДНА ИЗ ГЛАВНЫХ УГРОЗ, ИСХОДЯЩАЯ ОТ ДИКОЙ ФАУНЫ

**И. А. Субботина<sup>1</sup>, Т. С. Ревякина<sup>1</sup>, С. В. Даровских<sup>1</sup>, А. Ю. Носова<sup>2</sup>,  
А. А. Роговая<sup>1</sup>, Р. К. Багара<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> – УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины

г. Витебск, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 210026, г. Витебск, ул. 1-я Доватора, 7/11; e-mail: vsavm@vsavm.by);

<sup>2</sup> – ОАО «АртБиоТех»

г. Минск, Республика Беларусь (Республика Беларусь 220084, г. Минск, ул. Купревича; e-mail: mail@qpcr.by)

**Ключевые слова:** природно-очаговые болезни, переносчик, дикие млекопитающие, птица, мышевидные грызуны, клещи.

**Аннотация.** Вопросам природной очаговости в научной литературе посвящено довольно большое количество работ. Исследования, затрагивающие особенности распространения природно-очаговых болезней в разных регионах Республики Беларусь, являются единичными. В связи с вышеизложенным весьма очевидна необходимость в проведении предварительного мониторинга особенностей локализации ряда возбудителей природно-очаговых болезней и выявление основных переносчиков природно-очаговых болезней на территории Витебска и Витебской области Республики Беларусь.

Нами было проведено расширенное исследование, включающее отбор проб биологического материала от диких животных, сбор иксодовых клещей и оленых кровососок. И, как результат, обнаружение генома возбудителей природно-очаговых заболеваний, выявление основных переносчиков, резервуаров и источников возбудителей данной группы болезней. В результате проведенных исследований было определено, что дикие животные и иксодовые клещи являются основными резервуарами и переносчиками возбудителей таких заболеваний, как туляремия, иерсиниоз, боррелиоз, анаплазмоз, бабезиоз, микоплазмоз, дирофилиариз, лептоспироз, токсоплазмоз, COVID-19.

## NATURAL FOCAL DISEASES AS ONE OF THE MAIN THREATS FROM WILD FAUNA

I. A. Subotsina<sup>1</sup>, T. S. Revyakina<sup>1</sup>, S. V. Darouskikh<sup>1</sup>, A. U. Nosova<sup>2</sup>,  
A. A. Rogovaya<sup>1</sup>, R. K. Bagara<sup>1</sup>

<sup>1</sup> – Educational Institution «Vitebsk Order of the Badge of Honor State Academy of Veterinary Medicine»

Vitebsk, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 210026, Vitebsk, 1<sup>st</sup> Dovator str., 7/11; e-mail: vsavm@vsavm.by);

<sup>2</sup> – JSC «ArtBioTech»

Minsk, Republic of Belarus (Republic of Belarus 220084, Minsk, Kuprevicha St., e-mail: mail@qpcr.by)

**Key words:** natural focal diseases, vector, wild mammals, bird, mouse-like rodents, ticks.

**Summary.** Quite a large number of works are devoted to the issues of natural foci in the scientific literature. There are few studies on the spread of natural focal diseases in different regions of the Republic of Belarus. In connection with the above, it is very obvious that it is necessary to carry out preliminary monitoring of the localization features of a number of pathogens of natural focal diseases and identify the main vectors of natural focal diseases in the territory of Vitebsk and the Vitebsk region of the Republic of Belarus.

We conducted an extended study, including sampling biological material from wild animals and birds, collecting ixodid ticks and deer bloodsuckers. And as a result, the discovery of the genome of pathogens of natural focal diseases, the identification of the main vectors, reservoirs and sources of pathogens of this group of diseases. As a result of the research, it was determined that wild animals and ixodes ticks are the main reservoirs and carriers of pathogens of diseases such as tularemia, yersiniosis, borreliosis, anaplasmosis, babesiosis, mycoplasmosis, dirofilariasis, leptospirosis, toxoplasmosis, COVID-19.

(Поступила в редакцию 20.06.2025 г.)

**Введение.** В настоящее время весьма актуальным является изучение закономерностей территориального распространения природно-очаговых болезней и, соответственно, циркуляции в природе их

воздушителей. В первую очередь это связано с антропогенным преобразованием территорий, а также глобальным изменением климата. Кроме того, современная актуальность мониторинга природно-очаговых болезней определяется довольно активными в некоторых регионах миграционными процессами и расселением в различные зоны природных очагов людей без соответствующего иммунитета [1, 2, 5].

Природно-очаговая болезнь – это болезнь, которая способна длительное время циркулировать на определенной территории без участия человека. Более того, указанная болезнь регистрируется только на указанной территории (как правило, географически изолированной) и не встречается за ее пределами (за исключением завозных случаев) [4, 5, 6].

При этом необходимо учитывать, что в последнее время появляются быстро мутирующие и изменяющие свою видоспецифичность воздушители, которые не только способны поражать человека, но и демонстрируют тенденцию к природной очаговости (как пример – возбудитель COVID-19 и возбудитель гриппа птиц). Природно-очаговые болезни являются одной из основных угроз не только для человека, но могут принести значительный урон и хозяйствам аграрно-промышленного комплекса, фермерским хозяйствам и домашним животным, что в результате повлечет за собой экономические затраты для всей страны от гибели сельскохозяйственных животных, затраты на лечение, снизится качество продукции животного происхождения [6, 7].

**Цель работы** – выявление основных источников, резервуаров и переносчиков воздушителей природно-очаговых болезней на территории Витебска и Витебской области Республики Беларусь.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводились на предмет обнаружения генома воздушителей следующих природно-очаговых и ряда зоонозных болезней: бабезиоз, анаплазмоз, токсоплазмоз, дирофилиариз, туляремия, иерсиниоз, боррелиоз, клещевой энцефалит, коксицеллез, бешенство, лептоспироз, листериоз, микоплазмоз, пастереллез, туберкулез, хламидиоз, COVID-19, грипп А. Исследования проводились в период 2023 – первая половина 2025 года.

Объектами исследований явились клещи, олены кровососки и внутренние органы теплокровных животных. При этом клещи собирались как с диких животных (енотовидные собаки, лисы), так и от домашних животных (собаки). Олены кровососки были собраны на открытой природе. Пробы внутренних органов (сердце, легкие, селезенка, лимфатические узлы, печень, почки) были отобраны от добытых диких копытных животных (олень благородный, лось, косуля, лань европейская, ка-бан европейский), диких плотоядных (лиса, енотовидная собака), птицы (сова ушастая, лебедь-шипун, чирок-трескунок, кряква), грызунов (мышевидные грызуны, бобр).

Основным методом исследований явилась ПЦР, направленная на выявление генома возбудителя природно-очаговых болезней. Для проведения молекулярно-генетических исследований использовали диагностические наборы производителя АртБиоТех (г. Минск, Республика Беларусь). Так же проводили полное и частичное паразитологическое вскрытие.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Первый этап исследований проводился в осенне-зимний период 2023 года и весенне-летний период 2024 года. В результате проведенных исследований было установлено, что в условиях Витебской области Республики Беларусь клещи аккумулируют различных возбудителей инфекционных и инвазионных болезней. Из 671 исследованной особи, собранной с собак, диких животных и с открытой природы, носителями *Francisella tularensis* явились 102 особи, или 15,20 % от общего количества. Стоит отметить, что подавляющее большинство инфицированных возбудителем *Francisella tularensis* клещей было отловлено на территории города Лепеля (Витебская область). При этом отдельное количество клещей, наряду с *Francisella tularensis*, содержали в себе возбудителей рода *Anaplasma*, а еще возбудителей рода *Borrelia* и возбудителя *Coxiella burnetii*. Из двух последних возбудителей наибольшее распространение получили возбудители рода *Borrelia*, которой оказались пораженными 10,28 % клещей из всех инфицированных. Далее с существенным отрывом следует инфицирование возбудителями рода *Anaplasma* (3,42 %), рода *Babesia* (1,49 %) и рода *Mycoplasma* (1,34 %).

Минимально же инфицированы клещи были возбудителями рода *Yersinia* (0,89 %), рода *Pasteurella* (0,74 %), рода *Dirofilaria* (0,59 %), рода *Leptospira* (0,44 %), возбудителем *Coxiella burnetii* (0,29 %), *Toxoplasma gondii* (0,29 %), возбудителем рода *Flavivirus* (клещевого энцефалита) (0,14 %). На рисунке 1 выведены количественные данные положительных проб образцов клещей на исследуемые природно-очаговые болезни.

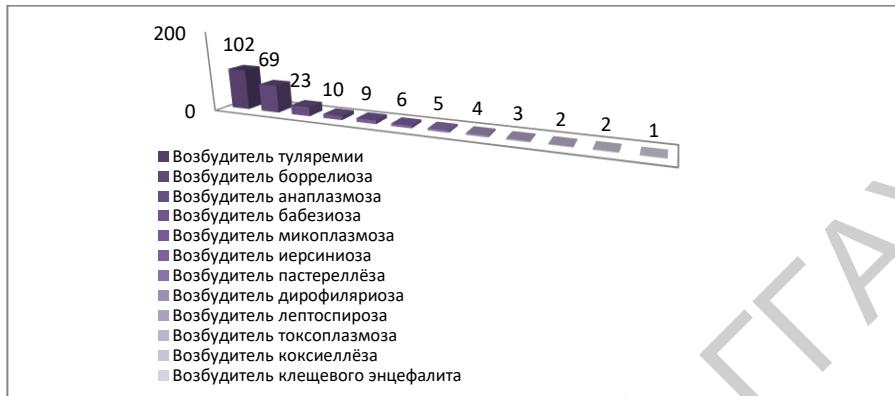


Рисунок 1 – Результаты выделения генома возбудителей природно-очаговых болезней от клещей, шт.

На данном рисунке представлен выделенный нами геном возбудителей природно-очаговых болезней, из которой следует отметить высокий уровень зараженности клещей и весьма большой и разнообразный ряд возбудителей природно-очаговых болезней, переносимых клещами. Зачастую, в одном образце клеща встречается ассоциативное носительство 2-3, а то и 4 возбудителей одновременно.

Относительно позвоночных источников (резервуаров и переносчиков) природно-очаговых болезней следует отметить, что в процессе мониторинга нами был выявлен ряд положительных проб биологического материала от различных диких животных. В частности, исследования внутренних органов мышевидных грызунов, отловленных в природном биогеоценозе, выявили наличие возбудителей таких инфекций, как боррелиоз, микоплазмоз и даже COVID-19, который в настоящее время официально не относится к природно-очаговым инфекциям.

Исследование 18 проб биологического материала копытных животных (олень, лось, косуля, лань европейская, кабан) выявило наличие у них генома возбудителей микоплазмоза (14 положительных проб, или 77,80 %) анаплазмоза (13 положительных проб, или 72,20 %), бабезиоза (11 положительных проб, или 61,11 %), дирофиляриоза (11 положительных проб, или 61,11 %), боррелиоза (2 положительные пробы, или 11,10 %), пастереллеза (1 положительная проба, или 5,50 %). В рисунке 2 выведены количественные данные положительных проб органов копытных животных на исследуемые природно-очаговые и зоонозные болезни.

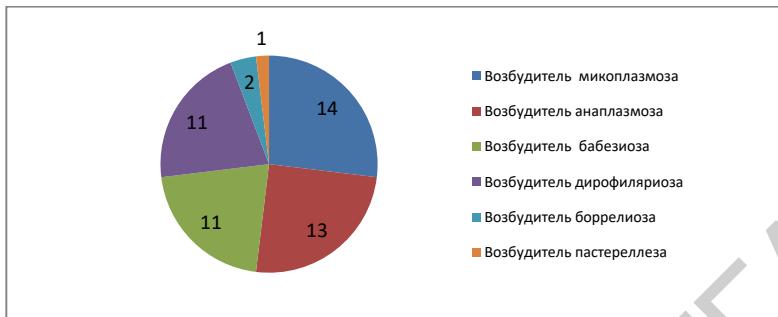


Рисунок 2 – Результаты выделения генома возбудителей природно-очаговых болезней из биологического материала от копытных животных, шт.

На данном рисунке представлен выделенный нами геном возбудителей природно-очаговых болезней, из которой следует отметить то, что копытные животные переболевают бессимптомно и в результате являются носителями ряда возбудителей природно-очаговых болезней.

Помимо выявленных нами возбудителей (генома) инфекционных и ряда инвазионных болезней, при вскрытии и отборе проб копытных животных в отдельных органах и тканях были обнаружены имаго и личиночные стадии ряда гельминтов: в печени лося – эхинококковые пузыри (личиночная стадия *Echinococcus granulosus*); в подкожной клетчатке кабана и оленя обнаружены личинки *Sparganum spirometra erinacei*; в печени лося были обнаружены половозрелые особи trematod *Parafasciolopsis fasciolaemorpha*.

Исследовали 45 образцов проб органов, взятых от мышевидных грызунов. Исследование проводили на обнаружение генома возбудителей следующих заболеваний: анаплазмоз, боррелиоз, бабезиоз, бешенство, дирофиляриоз, клещевой энцефалит, лептоспироз, листериоз, микоплазмоз, пастереллез, туляремия, туберкулез, хламидиоз, COVID-19, грипп А, токсоплазмоз. В результате исследования получены следующие данные: 5 образцов были положительны на боррелиоз, 7 образцов положительны на микоплазмоз, 2 образца положительны на COVID-19. В рисунке 3 выведены количественные данные положительных проб органов мышевидных грызунов на исследуемые природно-очаговые болезни.

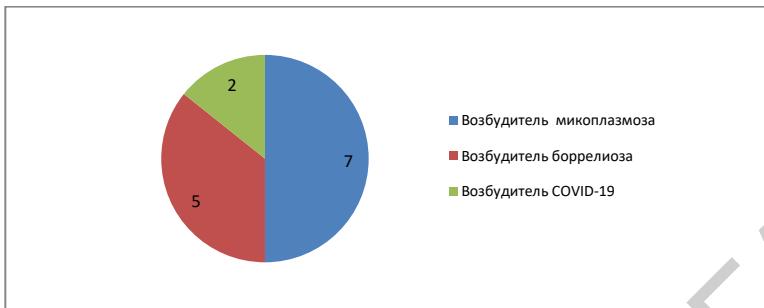


Рисунок 3 – Результаты выделения генома возбудителей природно-очаговых болезней из биологического материала от мышевидных грызунов, шт.

На данном рисунке представлен выделенный нами геном возбудителей природно-очаговых болезней, из которой следует отметить то, что мышевидные грызуны являются переносчиками весьма разнообразного ряда возбудителей природно-очаговых болезней. Хочется отметить выявление возбудителя COVID-19, который ранее не относился к природно-очаговым.

Были исследованы также оленьи кровососки в количестве 31 особи, собранные на территории городского поселка Богушевск (Витебская область). Исследование проводили на обнаружение генома возбудителей следующих заболеваний: клещевой энцефалит, эрлихиоз, боррелиоз, анаплазмоз, бабезиоз, туляремия, коксиеллез. В результате исследования в 2 пробах был обнаружен генетический материал возбудителя *Francisella tularensis*, что составило 6,45 % от общего количества исследованных оленьих кровососок.

Во втором цикле исследований, проводимом осенью 2024 – весной 2025 года, было исследовано 212 клещей, собранных на территории Витебска и Витебской области. Исследование проводили на следующие заболевания: клещевой энцефалит, эрлихиоз, боррелиоз, анаплазмоз, бабезиоз, туляремия, коксиеллез. В результате исследования получены следующие данные: 55 особей положительны на боррелиоз, 25 особей положительны на туляремию, 22 особи положительны на анаплазмоз, 8 особей положительны на бабезиоз, 1 особь положительна на эрлихиоз и 1 особь положительна на коксиеллез.

В результате исследований можно выделить то, что в своем большинстве клещи являются носителями возбудителей рода *Borrelia*, которой были поражены 55 особей клещей, или 25,94 % от общего количества исследованных клещей. А также стоит отметить то, что больше всего было обнаружено пораженных возбудителем рода *Borrelia* клещей, собранных на территории Полоцкого и Витебского районов.

Второе место по степени инфицирования клещей занимает *Francisella tularensis*, которой были поражены 25 особей клещей, или 11,79 % от общего количества исследованных клещей. Клещи были собраны на территории города Лепеля (Витебская область), что выявлялось нами и в более ранних исследованиях. Затем с небольшим отрывом от возбудителя *Francisella tularensis* следует возбудитель рода *Anaplasma*, на геном которого были положительны 22 особи клещей, или 10,38 % от общего количества исследованных клещей. Самое большое скопление инфицированных клещей возбудителем рода *Anaplasma* было обнаружено на территории городского поселка Богушевск.

Минимальное инфицирование клещей было возбудителями рода *Babesia* – 8 положительных клещей, или 3,77 % от общего количества исследованных клещей. И в заключение, самое минимальное инфицирование было возбудителями рода *Ehrlichia* – 1 положительный клещ, или 0,47 %, и возбудителем *Coxiella burnetii* – 1 положительный клещ, или 0,47 % от общего количества исследованных клещей. В рисунке 4 выведены количественные данные положительных проб образцов клещей на исследуемые природно-очаговые болезни.

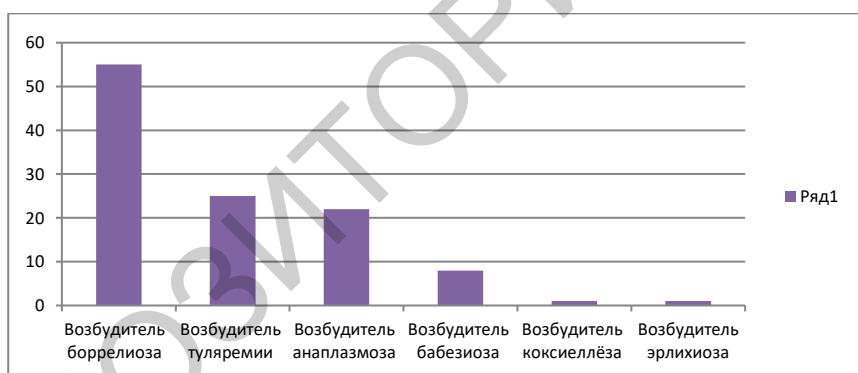


Рисунок 4 – Результаты выделения генома возбудителей природно-очаговых болезней от клещей, шт.

На данном рисунке представлена частота выделения нами генома возбудителей природно-очаговых болезней, еще раз подтверждающая высокий уровень зараженности клещей и весьма большой и разнообразный ряд возбудителей природно-очаговых болезней, переносимых клещами, собственно, как и ассоциативное носительство.

В 10 пробах биологического материала от енотовидной собаки выявили геном возбудителей: бабезиоза (4 положительные пробы), боррелиоза (3 положительные пробы), дирофилириоза (4 положительные пробы), туляремии (1 положительная прoba).

В 10 пробах биологического материала от лисы выявили геном возбудителей: бабезиоза (2 положительные пробы), боррелиоза (2 положительные пробы), дирофиляриоза (3 положительные пробы). Помимо выявленных нами возбудителей инфекционных болезней, при проведении полного вскрытия енотовидной собаки и лисы были обнаружены под кожей (в подкожной клетчатке) нематоды рода *Dirofilaria*.

В 7 пробах биологического материала от диких птиц был выделен геном возбудителей: микоплазмоза (1 положительная пробы из 2 проб от совы ушастой), хламидиоза (1 положительная пробы из 2 проб от совы ушастой), COVID-19 (2 положительные пробы из 3 проб от чирка-трескунка).

**Заключение.** Таким образом, проведенные нами исследования на территории Витебска и отдельных районов Витебской области выявили широкий спектр как источников (резервуаров и носителей) возбудителей природно-очаговых инфекций, так и самих возбудителей инфекций. Основным резервуаром для возбудителей туляремии, боррелиоза, анаплазмоза, бабезиоза и переносчиком данных болезней являются клещи. Позвоночные же животные (дикие млекопитающие) в большинстве случаев являются источниками либо резервуарами для возбудителей микоплазмоза, лептоспироза, туляремии, анаплазмоза, бабезиоза, дирофиляриоза, COVID-19.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Антонов, А. В. О результатах мониторинга природно-очаговых вирусных инфекций на территории Краснодарского края и Республики Адыгея / А. В. Антонов, М. В. Белова, Е. А. Бойко // Национальные приоритеты России. – 2021. – №3 (42). – С. 90-93.
2. Горовенко, М. В. Актуальные трансмиссивные природно-очаговые инфекции Крыма / М. В. Горовенко, И. З. Каримов // Инфекция и иммунитет. – 2016. Т. 6, № 1. – С. 25-32.
3. Коломыткин, О. В. Биофизические принципы метода полимеразной цепной реакции (ПЦР, PCR) [Электронный ресурс]: учебное пособие. / О. В. Коломыткин. – Электрон, текстовые дан. (3,8 Мб). – СПб.: Наукомемки технологии, 2024. – 24 с. – 1 электрон., опт. диск (CD-ROM).
4. Лептоспироз животных в Российской Федерации. Результаты сравнительных методов исследований по обнаружению и выделению лептоспир в биологическом и патологическом материале / В. И. Белоусов [и др] // Ветеринарный врач. – 2024. – № 3. – С. 20-26.
5. Марцев, А. А. Природно-очаговые болезни Владимирской области [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. А. Марцев; Владимир. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2022. – 103 с.
6. Возбудители геморрагических лихорадок и их эпидемиология / А. В. Москалев [и др] // Вестник российской военно – медицинской академии. – 2020. – №1 (69). – С. 163-171.
7. Разработка критериев количественной оценки эпидемического потенциала природно-очаговых инфекций вирусной этиологии / М. В. Сафонова [и др.] // Инфекция и иммунитет. – 2022. – Т.12. – №4 – С. 745-754.