

УДК: 619:616-006:578. 828.11:636.09  
DOI: 10.52419/issn2072-2419.2025.3.47

## МОНИТОРИНГ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЛЕЙКОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Глазунов Ю.В.<sup>1,2</sup> – д-р. ветеринар. наук, зав. каф. инфекционных и инвазионных болезней (ORCID 0000-0001-6496-2450); Зверев Р.Н.<sup>1</sup> – аспирант каф. инфекционных и инвазионных болезней (ORCID 0009-0004-4880-710X); Глазунова Л.А.<sup>1\*</sup> – д-р. ветеринар. наук, профессор каф. морфологии, физиологии и общей патологии (ORCID 0000-0003-4050-5903)

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья  
<sup>2</sup> ВНИИВЭА – филиал ТюмНЦ СО РАН

\* glazunoval@gausz.ru

**Ключевые слова:** лейкоз, крупный рогатый скот, Тюменская область, распространение, формы собственности, природно-климатические зоны, инфицированность, оздоровление.

**Key words:** leukemia, cattle, Tyumen region, distribution, forms of ownership, natural and climatic zones, infection, recovery.

**Финансирование:** Исследования проведены в рамках государственного задания «Изучение механизмов трансмиссивной передачи вируса лейкоза крупного рогатого скота» (регистрационный номер 1022040800309-3-4.3.1; 1.6.12; 1.6.14)

Поступила: 08.04.2025

Принята к публикации: 26.08.2025

Опубликована онлайн: 15.09.2025



### РЕФЕРАТ

Широкое распространение лейкоза среди крупного рогатого скота несет значительную угрозу рентабельности скотоводства, что связано с регламентом оздоровления неблагополучных предприятий, предусматривающим полную замену инфицированного поголовья на здоровых животных. В связи с этим необходимо выяснить какие факторы влияют на уровень инфицированности животных и разрабатывать механизмы, позволяющие оздоровить территории от лейкоза. Целью исследования явилось изучить распространение лейкоза крупного рогатого скота в Тюменском регионе в зависимости от природно-климатических зон с учетом организационно-правовой формы предприятий, занимающихся разведением крупного рогатого скота в различных муниципальных районах, включая крупные хозяйства, и частный сектор, где были выявлены случаи лейкоза. Мониторинг эпизоотической ситуации по лейкозу крупного рогатого скота в Тюменской области проводили на основании результатов серологических и молекулярно-генетических исследований крупного рогатого скота на выявления вируса лейкоза и антител к нему, сопоставляя данные с климатогеографическим расположением предприятий и их формой собственности. Установлено, что в Тюменской области вирус лейкоза крупного рогатого скота не выявляли лишь в трех северных районах – Тобольском, Уватском и Вагайском. Наиболее сложная обстановка по лейкозу скота наблюдается в подзоне северной лесостепи, где эпизоотиче-

ский процесс протекает с высокой интенсивностью. Отмечено, что лейкоз регистрируется в основном на предприятиях, где содержится не более одной тысячи поголовья, а на крупных мегакомплексах инфицированность скота не зафиксирована. Уровень зараженности крупного рогатого скота вирусом лейкоза в сельскохозяйственных предприятиях составил  $3,63 \pm 2,95\%$ . В личных подсобных хозяйствах уровень серопозитивности крупного рогатого скота вирусом лейкозом составил  $5,54 \pm 4,42\%$ . Наивысший уровень инфицированности выявлен в крестьянско-фермерских хозяйствах –  $25,59 \pm 12,11\%$ .

## ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

Тюменская область является экономическим хабом и регионом-донором благодаря разностороннему отраслевому развитию. Помимо нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей, нефтехимической и других отраслей в регионе активно развивается агропромышленный комплекс, включающий растениеводство, животноводство и рыбную промышленность. Показатели деятельности сельскохозяйственной отрасли в Тюменской области имеют положительную тенденцию, что позволяет обеспечивать продовольствием не только население субъекта, но и соседние регионы, в том числе Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий автономные округа, в которых природно-географические и климатические условия не способствуют самообеспечению продуктами питания.

Среди отраслей сельского хозяйства животноводство на протяжении последних десяти лет является лидирующей аграрной отраслью по доле вклада в экономику региона. Практически ежегодно уровень производства продукции животноводства имеет положительную динамику по сравнению с предыдущими годами. Также отмечена тенденция перехода на индустриальный уровень производства и уменьшения доли произведенной животноводческой продукции частными хозяйствами населения, а также малыми формами хозяйствования в виде индивидуальных предпринимателей, крестьянских, и фермерских хозяйств.

Инвестиционная привлекательность Тюменской области позволяет реализовывать масштабные инвестиционные проекты в агропромышленном комплексе, в частности в животноводстве. Крупные компании вкладывают средства с

строительство новых комплексов, где производится основная доля продукции животноводства. Индустриальный подход, при котором оптимизированы производственные процессы, ведется строгий мониторинг, в том числе функциональных показателей животных, и сведены к минимуму риски возникновения инфекционных и инвазионных заболеваний, что способствует формированию на территории региона здоровой популяции животных. Тем не менее, Тюменская область до настоящего времени является регионом неблагополучным по лейкозу крупного рогатого скота.

Инфекционный лейкоз крупного рогатого скота имеет повсеместное распространение и зафиксирован на всех континентах во многих странах мира [1]. Вирус лейкоза, обладает тропизмом к клеткам гемолимфопоэтической системы, стимулируя патологическое размножение кроветворных тканей, нарушение созревания и дифференциации клеток, ослабляя апоптоз, образовавшихся незрелых форм лейкоцитов, что приводит к появлению их в периферической крови. Вирус лейкоза является экзогенным для крупного рогатого скота, он сохраняется и развивается в лимфоцитах крови. Вирусный геном, частично или полностью интегрируясь в геном клетки-хозяина, может длительное время существовать в виде провируса и зачастую остается незамеченным, так как не вызывает видимых изменений в состоянии животного. Заражение восприимчивых животных происходит при попадании в их организм материала, содержащего лимфоциты зараженного животного [1].

Лейкоз вирусного происхождения развивается прогрессивно и необратимо. На начальной стадии она протекает бессимптомно, затем происходит активное

размножение незрелых лимфоцитов, что приводит к формированию новообразований в кроветворных органах и других тканях. Характерной чертой лейкозного процесса является значительное преобладание пролиферативных явлений над процессами нормальной дифференцировки клеток крови и метапластическим ростом различных пластических элементов, происходящих из клеток ретикулярной стромы с их трансформацией в клетки, определяющие морфологическую основу определенного типа лейкоза [2].

Среди вирусных заболеваний сельскохозяйственных животных, отличающихся злокачественным ростом, лейкоз является одним из самых распространенных и трудноконтролируемых, что вероятно связано с недостаточной изученностью природы вируса, патогенеза заболевания и путей передачи.

Существует социальный риск, связанный с лейкозом крупного рогатого скота, поскольку вирус лейкоза КРС и вирус Т-клеточного лейкоза человека относятся к одному и тому же роду. Несмотря на отсутствие подтвержденных случаев заражения людей вирусом лейкоза КРС, в будущем нельзя исключить вероятность рекомбинации между ВЛКРС и вирусом Т-клеточного лейкоза человека, что может привести к появлению нового онкогенного агента, опасного для человека [2, 3].

Лейкоз крупного рогатого скота имеет широкое распространение в большинстве субъектов РФ и наносит значительный экономический ущерб, связанный со снижением молочной продуктивности, недополучением молодняка, преждевременной выбраковкой высокопродуктивных животных, что вносит коррективы в селекционно-племенной процесс и тормозит развитие отечественной селекции скота. Кроме того, имеются сведения о негативном влиянии метаболитов, образующихся в организме вирусоносителей при употреблении молока и мяса человеком [4, 5, 6].

В организме крупного рогатого скота, инфицированного вирусом лейкоза происходят значительные нарушения обмена

веществ, в частности аминокислоты триптофана, что ведет к образованию и накоплению в организме метаболитов, которые негативно влияют на органы иммунной и кроветворной системы животных и вероятно оказывают влияние на организм человека при употреблении продукции от серопозитивных животных [2, 3, 7]. Наличие в продукции инфицированных животных вируса лейкоза и попадание его в организм человека при употреблении сырого молока и недостаточно термически обработанного мяса в течение длительного времени способно приводить к малигнизации тканей доброкачественных опухолей [8].

Лейкоз крупного рогатого скота широко распространен в Российской Федерации и большинство субъектов до настоящего времени остаются неблагополучными по этому заболеванию. Напряженная эпизоотическая ситуация зарегистрирована в субъектах, граничащих с Тюменской областью – Курганской [9], Омской [10, 11], Северо-Казахстанской (республика Казахстан) [12], Томской областях и Красноярском крае.

Часть субъектов страны оказались способными контролировать эту инфекцию, среди которых Свердловская, Вологодская, Ленинградская, Мурманская, Архангельская, Костромская, Кировская области, Ханты-Мансийский автономный округ и др. [13,14].

Реализация утвержденных 24 марта 2021 года новых правил по борьбе с лейкозом способствует оздоровлению поголовья крупного рогатого скота от этой инфекции, особенно от гематологически больных животных. Ежегодно происходит значительное сокращение неблагополучных пунктов и очагов, а также уменьшается доля инфицированных животных. При этом результативность противолейкозных мероприятий варьирует в зависимости от формы собственности хозяйства и производственной культуры предприятия. В высокотехнологичных племенных хозяйствах Краснодарского края наблюдается позитивная динамика при ликвидации лейкоза в племенных хозяйствах,

где не выявляют новых случаев инфекции и сокращается доля серопозитивных животных. В индивидуальном секторе напротив идет постоянный рост инфицированных животных, что осложняет оздоровление поголовья региона [15].

В сельскохозяйственных предприятиях и хозяйствах республики Дагестан обратная тенденция. Инфицированность скота в общественных и индивидуальных хозяйствах составила 3,3 и 0,7% соответственно. В общественных хозяйствах не удается организовать и качественно выполнять мероприятия, позволяющие освободить поголовье скота от вируса лейкоза, что ведет к росту числа инфицированных животных. Основными причинами неэффективности оздоровительных мероприятий представлены в бесконтрольном контакте инфицированных и здоровых животных во время доения и кормления животных, а также несоблюдение мер асептики и антисептики при массовых ветеринарных мероприятиях. В Дагестане большая часть крупного рогатого скота сосредоточена в частных владениях, где ситуация по лейкозу наиболее благоприятна [16].

В Тюменской области промышленные животноводческие комплексы полностью свободны от лейкоза крупного рогатого скота, что указывает на высокий уровень менеджмента на производстве и эффективные профилактические меры. При этом, небольшие сельхозпредприятия до настоящего времени не смогли на достаточном уровне организовать свою работу и оздоровить поголовье [17].

Для искоренения или вируса лейкоза среди крупного рогатого скота, или лейкоза крупного рогатого скота существует несколько тактик. Одним из способов является полная ликвидация вируса, основанная на выявлении инфицированных животных с использованием гематологических, серологических или молекулярно-генетических методов, немедленной выбраковке и убою серопозитивных особей. Такой подход требует значительных финансовых затрат, поэтому чаще всего применяется в странах с низким уровнем

инфицированности или там, где государство стремится полностью искоренить заболевание. Данный метод позволил большинству стран Европейского Союза добиться статуса благополучных территорий, за исключением Италии, Сербии, Болгарии, Литвы, Латвии, Польши и Греции [18, 19].

В странах с высокой распространённостью лейкоза, где массовая выбраковка экономически нецелесообразна, используется метод изоляции инфицированных животных. Этот подход основан на регулярном тестировании, выявлении заражённых особей и их отделении от здорового поголовья. Выбраковке подлежат только животные с гематологическими признаками заболевания. Такая стратегия позволяет постепенно снижать распространённость инфекции, не нанося серьёзного ущерба экономике животноводства. Данный метод применяется в США, Канаде, Бразилии, Японии и Китае. Несмотря на сложную эпизоотическую ситуацию по лейкозу крупного рогатого скота в РФ предпринимаются эффективные шаги по снижению инфицированности и заболеваемости восприимчивых животных [18, 19].

В Тюменском регионе лейкоз крупного рогатого скота впервые диагностировали в 1968 году [20]. Несмотря на ощутимый прогресс в борьбе с этим заболеванием, полная ликвидация лейкоза до сих пор не достигнута [21].

Широкое распространение лейкоза среди крупного рогатого скота несет значительную угрозу рентабельности скотоводства, что связано с регламентом оздоровления неблагополучных предприятий, предусматривающим полную замену инфицированного поголовья на здоровых животных [21]. Для эффективного и скорейшего оздоровления от лейкоза поголовья крупного рогатого скота необходима гибкая система, позволяющая учитывать особенности организации и управления производством предприятий и хозяйств различного масштаба.

Применение систем содержания животных во многом оказывает влияние на

экономические показатели хозяйств. С одной стороны выпас животных позволяет сэкономить на кормах и провести в этот период ремонтные и профилактические мероприятия в скотоводческих помещениях, а с другой при пастбище увеличиваются риски травматизма, отравлений и возникновения трансмиссивных инфекций, и инвазий.

Большинство индустриальных предприятий предпочитают использовать стойловое содержание скота в теплое время года, чтобы избежать контакта с переносчиками вирусов, бактерий и паразитов [22, 23].

Поскольку крупные животноводческие комплексы в основном используют безвыгульное содержание, а небольшие хозяйства, наоборот, выпасают скот, возникло предположение о возможности распространения вируса лейкоза через членистоногих [23]. Учитывая широкое распространение кровососущих насекомых и клещей в России в теплое время года, нельзя исключать их роль в передаче инфекционных заболеваний, в том числе и лейкоза КРС.

Цель исследования – провести мониторинг распространения лейкоза крупного рогатого скота в Тюменской области.

В рамках исследования были поставлены следующие задачи: проанализировать течение эпизоотического процесса по лейкозу крупного рогатого скота в Тюменской области с разбивкой с учетом природно-климатических факторов; выявить преобладающие формы собственности животноводческих хозяйств, в которых зарегистрированы случаи лейкоза, а также оценить степень инфицированности поголовья.

#### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ / MATERIALS AND METHOD S**

Анализ эпизоотической ситуации по лейкозу крупного рогатого скота был выполнен на базе данных ветеринарной отчетности за 2024 год. Исследования по определению инфицированности крупного рогатого скота проводили Тюменской областной ветеринарной лабораторией серологическим методом, применяя реак-

цию иммунной диффузии (РИД). Обследовали скот черно-пестрой породы голштинизированный, разводимый на территории региона в течение нескольких поколений. Полученные сведения сопоставлялись с климатогеографическими особенностями и формами собственности хозяйств, где содержится инфицированный скот.

Для выявления влияния факторов окружающей среды на возникновение лейкоза, были изучены неблагополучные сельскохозяйственные предприятия, личные подсобные и крестьянско-фермерские хозяйства во всех муниципальных районах и округах Тюменской области, которые расположены в лесостепной (северная и южная подзоны) и таежно-лесной зоне (подтайга). Эпизоотическую ситуацию по лейкозу определяли на основании результатов серологических и молекулярно-генетических исследований крупного рогатого скота на выявления вируса лейкоза и антител к нему, проведенные в аккредитованной областной ветеринарной лаборатории на сертифицированном оборудовании.

#### **РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS**

Анализ эпизоотической ситуации по вирусному лейкозу крупного рогатого скота в России показал, освобождение территории страны идет достаточно динамично. Так, ежегодно уменьшается число регионов, неблагополучных по лейкозу. В 2023 году неблагополучными являлись пятьдесят четыре субъекта, а в 2024 году циркуляция вируса зарегистрирована в тридцати девяти [24]. Внутри неблагополучных субъектов ежегодно снижается число гематологически больных животных. Отмечено, что в период с 2015 по 2024 год общее количество ежегодно регистрируемых случаев клинически больных животных снизилось на 84 % – с тридцати четырех тысяч до восьми с половиной тысяч, при среднем ежегодном снижении на 9,6 % (Рисунок 1) [24]. Тюменская область входит в число неблагополучных по инфекционному лейкозу крупного рогатого скота.



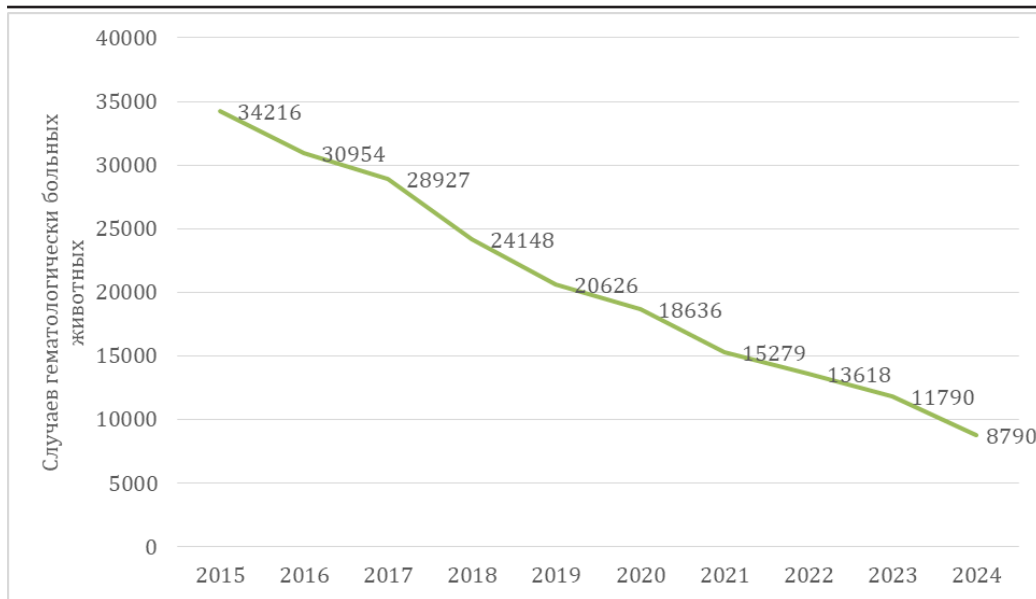


Рисунок 1 – Ретроспективный анализ заболеваемости лейкозом крупного рогатого скота в РФ 2015 – 2024 гг. (число случаев/заболевших животных) [24].

В Тюменской области насчитывается четыре городских округа, два муниципальных округа и двадцать муниципальных районов. Среди видов сельскохозяйственных животных основными являются свиньи и крупный рогатый скот. Свиноводческие предприятия в основном закрытого типа, где поголовье свиней концентрируется на трех крупных комплексах. В отличие от свиноводства, которое в силу многих факторов является наиболее уязвимой отраслью, скотоводство имеет более широкую сеть сельскохозяйственных предприятий и представлено во всех муниципальных округах, и районах области. Поголовье крупного рогатого скота имеют стабильные показатели, варьирующие в пределах 178 – 240 тысяч голов за последние десять лет. При этом существуют предпосылки к увеличению численности крупного рогатого скота, так как природные ресурсы региона позволяли в советское время содержать более восьмиста тысяч голов. Нарращивание мощностей по производству продукции скотоводства необходимо сочетать с биологической безопасностью отрасли, что в первую очередь требует освобождения от

эндемичных инфекций и инвазий, и защиты от заноса новых возбудителей. Наиболее остро стоит вопрос об освобождении региона от носителей вируса лейкоза. Тем более, что соседние регионы – Свердловская область и Ханты-Мансийский автономный округ являются благополучными по этому заболеванию, что ставит приоритетную задачу для ветеринарной службы добиться оздоровления от лейкоза. Получение статуса свободного от лейкоза региона позволит не только повысить экономические связи с регионами страны, но и увеличить экспортный потенциал, реализуя продукцию в страны ближнего и дальнего зарубежья. Кроме того, освобождение от лейкоза скажется на имидже региона, повысит чувство гордости у местного населения, и даст толчок к развитию агропромышленного комплекса, который обеспечит население качественными и безопасными продуктами питания.

Учитывая, что Тюменская область располагается в зоне критического земледелия, у аграриев всегда существуют высокие риски производства продукции. Для формирования надежной системы аграрного производства необходимы знания

уязвимых и сильных сторон, учитывать специализацию сельхозпроизводства на конкретной территории. Не менее важным является создание системы самообеспеченности граждан и возможность создания субъектов малого и среднего бизнеса на сельских территориях, которые являются основой экономики муниципальных. Прежде чем направлять ресурсы на создание новых предприятий и хозяйств необходимо проведение мониторинговых исследований, которые послужат основанием для принятия управленческих решений.

Исследование эпизоотической обстановки по лейкозу крупного рогатого скота выявило, что наиболее широкое распространение вируса лейкоза среди крупного рогатого скота в подзоне северной лесостепи, где эпизоотический процесс протекает с высокой интенсивностью и охваты-

вает наибольшее число неблагополучных пунктов и очагов (рисунок 2 и 3). Особое значение имеет то, что именно в этой подзоне сконцентрировано основное поголовье скота в Тюменской области. Несмотря на то, что освободиться от вирусоносителей до настоящего времени не удалось, имеются значительные успехи в борьбе с лейкозом. Так, в 2024 году в муниципалитетах, расположенных в подзоне северной лесостепи, количество неблагополучных пунктов уменьшилось на 19,4%, а число неблагополучных очагов сократилось на 25,3%. Планомерная замена поголовья позволила освободить 52 неблагополучных пункта и ликвидировать 154 неблагополучных очага. При этом не удалось предотвратить появление новых 20 неблагополучных пунктов и 42 неблагополучных очагов.

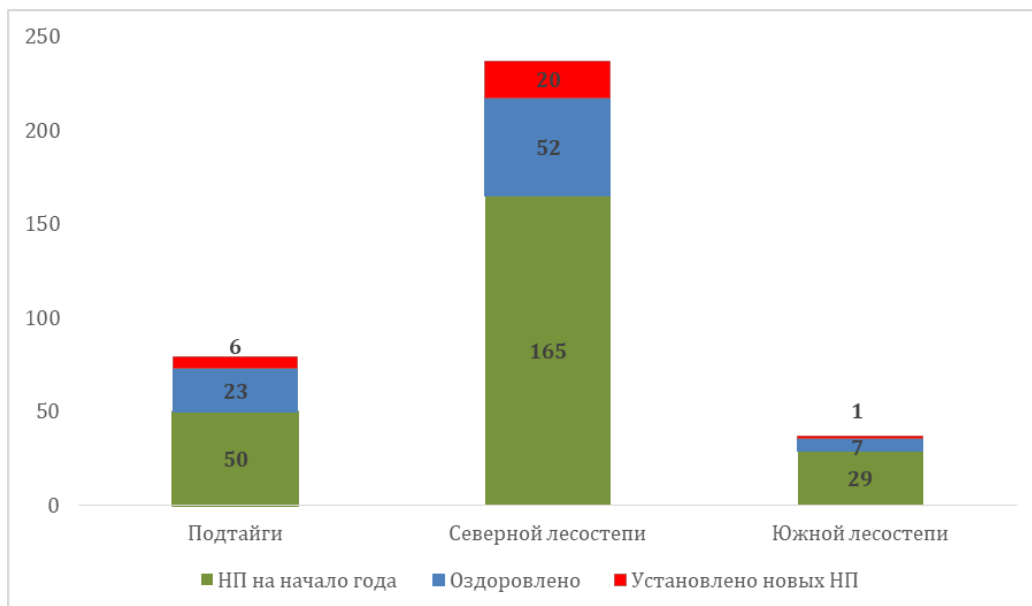


Рисунок 2 – Динамика оздоровления неблагополучных пунктов (НП) от лейкоза крупного рогатого скота в природно-климатических подзонах Тюменской области.

В подтайге и южной лесостепи отмечено наименее интенсивное течение эпизоотического процесса по лейкозу крупного рогатого скота. Оздоровительные мероприятия обладают высокой результа-

тивностью. В подзоне подтайги, где расположены самые северные муниципалитеты с относительно небольшим поголовьем, встречаются абсолютно здоровые популяции скота, например, в Вагайском

и Уватском районах. К концу года оздоровлен скот в Тобольском районе. В подтайге эффективность оздоровления особенно заметна: число неблагополучных пунктов сократилось на 34%, а очагов – на 40,3%.

В южной лесостепи также наблюдается положительная динамика в борьбе с лейкозом крупного рогатого скота. В муниципальных районах этой подзоны число неблагополучных пунктов по лейкозу снизилось на 20,7%, а число неблагополучных очагов уменьшилось на 37,2% в течение 2024 года.

Проводимые противолейкозные мероприятия обладают высокой эффективностью, тем не менее постоянно выявляются новые неблагополучные очаги и пункты, что вызывает обеспокоенность и требует дополнительных детальных исследований причин их возникновения каждого отдельного случая.

Для понимания картины распространения лейкоза крупного рогатого скота необходимо учитывать плотность популяции инфицированных животных, анализ вероятности влияния экологических факторов, в том числе культуру производства на предприятиях и хозяйствах различных форм собственности. Так как наибольшее количество животных сосредоточено в крупных предприятиях, первоочередной задачей явилось выяснить роль индустриальных комплексов в поддержании неблагополучия по лейкозу крупного рогатого скота. Инфицированность скота вирусом лейкоза в сельскохозяйственных предприятиях с распределением по физико-географическим подзонам в муниципальных округах и районах Тюменской области за 2024 года с учетом формы собственности хозяйств представлены в таблице 1.

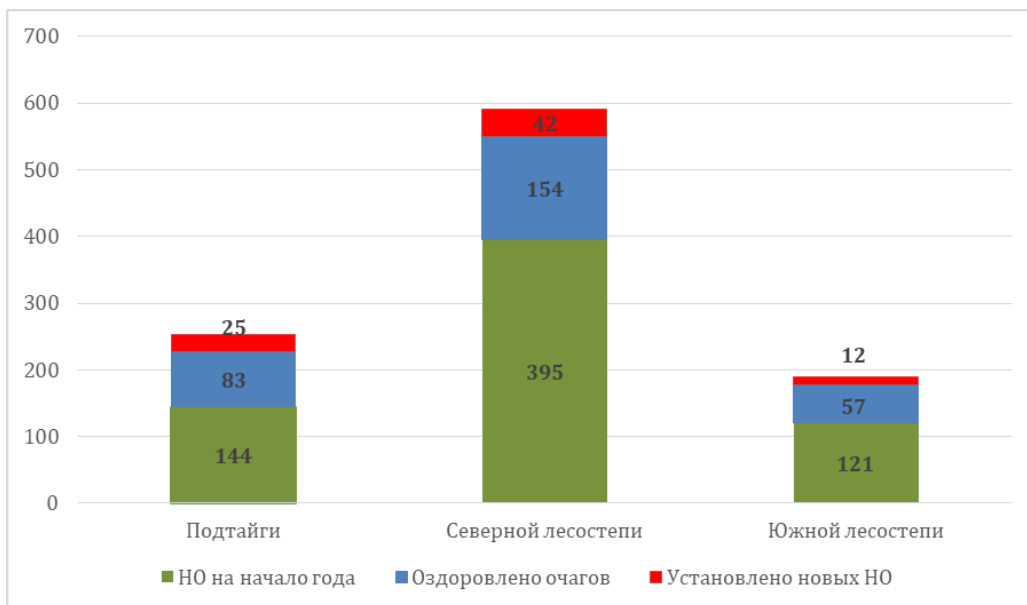


Рисунок 3 – Динамика оздоровления неблагополучных очагов (НО) от лейкоза крупного рогатого скота в природно-климатических подзонах Тюменской области.

Исследования показали, что крупные скотоводческие комплексы Тюменской области демонстрируют минимальное распространение инфицированных виру-

сом лейкоза животных. Наибольшая доля серопозитивного скота зарегистрирована в подтаежной зоне Сорокинского и Викуловского районов, где вирусом поражены



309 голов скота, что составляет 6,98% от общего поголовья в неблагополучных хозяйствах. Анализ серологических исследований выявил пиковый уровень инфицирования в Сорокинском районе на ферме, где из 375 животных 199 (53,01%) оказались серопозитивными.

Установлено, что скот, содержащийся в хозяйствах подзоны северной лесостепи, имеет наименьший уровень инфицированности вирусом лейкоза – 3,25%. Самые высокие показатели эпизоотического процесса зафиксированы в Абатском, Аромашевском и Ишимском районах. В Абатском районе инфицированные животные сосредоточены на двух предприятиях с уровнем заболеваемости до 24,4%. В Аромашевском районе три агрофирмы содержат зараженный скот, где инфицированность достигала 38,1%. В Ишимском районе максимальный уровень инфицирования отмечен на одной ферме небольшого предприятия, где все поголовье оказалось заражено вирусом лейкоза.

В 2024 году скотоводческие предприятия южной лесостепной подзоны продемонстрировали благополучную ситуацию по лейкозу крупного рогатого скота: в Армизонском, Бердюжском, Казанском и Сладковском районах не было обнаружено ни одного серопозитивного или больного животного.

Отмечено, что лейкоз регистрируется в основном на предприятиях, где содержится не более одной тысячи голов, а на крупных мегакомплексах инфицированность скота не зафиксирована.

Анализ данных серологических исследований и ветеринарной отчетности показал, что вирус лейкоза распространен на отдельных предприятиях с малой численностью поголовья. Крупные комплексы свободны от лейкоза и поддерживают высокую культуру производства. Негативная ситуация в небольших комплексах указывает на неэффективную систему менеджмента и низкий уровень ответственности, что в перспективе может привести к ликвидации таких предприятий и оздоровление от лейкоза будет одним из поводов закрытия хозяйств.

Анализ инфицированности лейкозом крупного рогатого скота в частных подворьях установил, что животные, разводимые частными лицами, оказались также подвержены инфекции во всех природно-географических зонах, со средним показателем инфицирования 5,54% (таблица 2). В подзоне подтайги минимальный уровень заражения наблюдался в Нижнетавдинском районе (3,76%), в то время как в Сорокинском, Юргинском и Ярковском районах этот показатель колебался от 7,77% до 8,73%.

**Таблица 1 – Инфицированность вирусом лейкоза крупного рогатого скота, содержащегося в сельскохозяйственных предприятиях в Тюменской области**

Подзона	Муниципальный район, округ	Сельскохозяйственные предприятия		
		Всего голов в неблагополучных хозяйствах	Из них инфицировано восприимчивых, голов	Инфицированность, %
Подтайги	Викуловский	1406	67	4,77
	Сорокинский	3022	242	8,01
<b>ИТОГО по подзоне</b>		<b>4428</b>	<b>309</b>	<b>6,98±1,62</b>
Северной лесостепи	Абатский	1477	264	17,87
	Аромашевский	1290	222	17,21
	Голышмановский	15160	145	0,96
	Исетский	11871	35	0,29
	Ишимский	2997	549	18,32
	Омутинский	6220	53	0,85
<b>ИТОГО по подзоне</b>		<b>39015</b>	<b>1268</b>	<b>3,25±2,46</b>
<b>ИТОГО по сельхозпредприятиям</b>		<b>43443</b>	<b>1577</b>	<b>3,63±2,95</b>

В северной лесостепи лейкоз был выявлен у частного скота во всех муниципалитетах, где было зарегистрировано наибольшее число инфицированных животных (2027 голов, или 6,87% от общего поголовья). Наиболее высокие показатели инфицирования зафиксированы в Абатском, Упоровском районах и Заводоуковском округе (от 11,02% до 17,87%).

В южной лесостепи среди частного скота отмечен наименьший уровень инфицированности (2,07%), при этом серопозитивные животные обнаруживались во всех районах. Максимальный уровень заражения зарегистрирован в Армизонском районе (4,02%), а минимальный – в Бердюжском (0,55%).

**Таблица 2 – Инфицированность вирусом лейкоза крупного рогатого скота, содержащегося в личных подсобных хозяйствах в Тюменской области**

Подзона	Район, округ	Личные подсобные хозяйства		
		Всего голов в неблагополучных хозяйствах	Из них инфицировано восприимчивых, голов	Инфицированность, %
Подтайги	Нижнетавдинский	1250	47	3,76
	Сорокинский	436	37	8,49
	Юргинский	355	31	8,73
	Ярковский	1956	152	7,77
	Тобольский	0	0	0
	Уватский	0	0	0
	Вагайский	0	0	0
<b>ИТОГО по подзоне</b>		<b>3997</b>	<b>267</b>	<b>6,68±1,71</b>
Северной лесостепи	Абатский	1477	264	17,87
	Аромашевский	1078	88	8,16
	Голышмановский	2613	259	9,91
	Заводоуковский	1040	173	16,64
	Исетский	7019	159	2,27
	Ишимский	5684	513	9,03
	Омутинский	1675	11	0,66
	Тюменский	1277	42	3,29
	Упоровский	4610	508	11,02
	Ялуторовский	3033	10	0,33
<b>ИТОГО по подзоне</b>		<b>29506</b>	<b>2027</b>	<b>6,87±5,02</b>
Южной лесостепи	Армизонский	3504	141	4,02
	Бердюжский	1268	7	0,55
	Казанский	5938	77	1,30
	Сладковский	1882	36	1,91
<b>ИТОГО по подзоне</b>		<b>12592</b>	<b>261</b>	<b>2,07±1,04</b>
<b>ИТОГО по личным подсобным хозяйствам</b>		<b>46095</b>	<b>2555</b>	<b>5,54±4,42</b>

Частные предприниматели, занимающиеся скотоводством, оказались наименее ответственны к выполнению требований профилактики и ликвидации лейкоза крупного рогатого скота. Так, при сравнении распространения лейкоза в хозяйствах с различной формой собственности именно в крестьянско-фермерских хозяйствах установлена наибольшая степень

зараженности животных, достигая показателя 25,59% (таблица 3). В южной лесостепной подзоне доля инфицированных животных была значительно ниже и составила 8,46%. В подтайге этот показатель был зафиксирован на уровне 15,14%. Наиболее высокая распространенность инфекции отмечалась в северной лесостепи, где заражено было 39,58% поголовья.

Таблица 3 – Инфицированность вирусом лейкоза крупного рогатого скота, содержащегося в крестьянско-фермерских хозяйствах Тюменской области

Подзона	Район	Крестьянско-фермерские хозяйства		
		Всего голов в неблагополучных хозяйствах	Из них инфицировано восприимчивых, голов	Инфицированность, %
Подтайги	Нижнетавдинский	1673	234	13,99
	Юргинский	60	13	21,67
	Ярковский	189	44	23,28
	Тобольский	0	0	0
	Уватский	0	0	0
<b>ИТОГО по подзоне</b>		<b>1922</b>	<b>291</b>	<b>15,14±3,77</b>
Северной лесостепи	Аромашевский	562	145	25,80
	Голышмановский	256	163	63,67
	Исетский	481	150	31,19
	Ишимский	1311	575	43,9
<b>ИТОГО по подзоне</b>		<b>2610</b>	<b>1033</b>	<b>39,58</b>
Южной лесостепи	Сладковский	958	81	8,46
<b>ИТОГО по подзоне</b>		<b>958</b>	<b>81</b>	<b>8,46</b>
<b>ИТОГО по крестьянско-фермерским хозяйствам</b>		<b>5490</b>	<b>1405</b>	<b>25,59±12,11</b>

В подтаёжной подзоне самые высокие показатели зараженности лейкозом скота зафиксированы в Юргинском и Ярковском районах, где инфицированность достигает 21,67% и 23,28% соответственно. Выявлены случаи, когда отдельные предприниматели содержали стада, полностью состоящие из зараженных животных.

В северной лесостепи фермерские хозяйства демонстрируют более высокие уровни инфицирования скота, колеблющиеся от 25,80% в Аромашевском районе до 63,67% в Голышмановском округе. При этом, в ряде районов и округов – Абатском, Заводоуковском, Омутинском, Тюменском, Упоровском и Ялуторовском – скот в крестьянско-фермерских хозяйствах не инфицирован вирусом лейкоза.

В южной лесостепи лейкоз крупного рогатого скота обнаружен только в одном фермерском хозяйстве Сладковского района. Доля зараженных животных составила 8,46%.

#### ВЫВОДЫ / CONCLUSION

Несмотря на высокую результативность применяемых мер по борьбе с лейкозом, полного искоренения заболевания в хозяйствах Тюменской области пока не

достигнуто. Анализ показал, что вирус лейкоза крупного рогатого скота не выявляли лишь в трех северных районах Тюменской области – Тобольском, Уватском и Вагайском. Наиболее сложная обстановка по лейкозу скота наблюдается в лесостепной зоне, а именно в северной лесостепи, где эпизоотический процесс протекает с высокой интенсивностью.

Отмечено, что лейкоз регистрируется в основном на предприятиях, где содержится не более одной тысячи поголовья, а на крупных мегакомплексах, таких как Тюменские молочные фермы (группа компаний Дамате), АО «Агрокомплекс маяк», ООО «ЗапСибХлеб-Исеть» и ООО «Эвика Агро» инфицированность скота не зафиксирована. Уровень зараженности крупного рогатого скота вирусом лейкоза в сельскохозяйственных предприятиях составил  $3,63 \pm 2,95\%$ . Производственный контроль на предприятиях позволяет в большей степени обеспечивать биологическую безопасность, в том числе профилактировать инфекционные болезни, что является залогом получения качественной и безопасной продукции. Негативная ситуация в малых комплексах указывает

на неэффективную систему менеджмента и низкий уровень ответственности, что в перспективе может привести к ликвидации таких предприятий.

В личных подсобных хозяйствах уровень серопозитивности крупного рогатого скота вирусом лейкозом составил  $5,54 \pm 4,42\%$ . Наивысший уровень инфицированности выявлен в крестьянско-фермерских хозяйствах –  $25,59 \pm 12,11\%$ .

Меры по ликвидации лейкоза крупного рогатого скота необходимо проводить с учетом особенности содержания животных. Учитывая активное участие крестьянских и фермерских хозяйств в распространении эпизоотий, стратегии по улучшению здоровья животных и сохранению численности крупного рогатого скота должны быть адаптированы к последним научным открытиям и практическим данным [16].

**Финансирование:** Исследования проведены в рамках государственного задания ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья «Изучение механизмов трансмиссивной передачи вируса лейкоза крупного рогатого скота» (регистрационный номер 1022040800309-3-4.3.1; 1.6.12; 1.6.14) и во всероссийском научно-исследовательском институте ветеринарной энтомологии и арахнологии ТюмНЦ СО РАН в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (тема № FWRZ-2021-0018), а также в скотоводческих предприятиях Тюменской области.

#### FACTORS INFLUENCING INFECTION OF CATTLE WITH LEUKEMIA VIRUS IN THE TYUMEN REGION

**Glazunov Yu.V.**<sup>1,2</sup> – Doctor of Veterinary Sciences, Head of the Department of Infectious and Invasive Diseases (ORCID 0000-0001-6496-2450); **Zverev R.N.**<sup>1</sup> – Postgraduate Student of the Department of Infectious and Invasive Diseases (ORCID 0009-0004-4880-710X); **Glazunova L.A.**<sup>1\*</sup> – Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Morphology, Physiology and General Pathology (ORCID 0000-0003-4050-5903).

<sup>1</sup>FSBEI HE «Northern Trans-Ural State Agricultural University»

<sup>2</sup>All-Russian Scientific Research Institute of Veterinary Entomology and Arachnology, Branch of the Tyumen Scientific Center, Siberian Branch

\* glazunova@gaus.ru

**Financing:** The research was conducted within the framework of the state assignment “Study of the mechanisms of transmission of the bovine leukemia virus” (registration number 1022040800309-3-4.3.1; 1.6.12; 1.6.14).

#### ABSTRACT

The widespread prevalence of leukemia among cattle poses a significant threat to the profitability of cattle breeding, which is associated with the regulations for the recovery of unfavorable enterprises, which provide for the complete replacement of infected livestock with healthy animals. In this regard, it is necessary to find out what factors affect the level of animal infection and develop mechanisms to improve the health of territories from leukemia. The purpose of the study was to study the prevalence of leukemia in cattle in the Tyumen region depending on the natural and climatic zones, taking into account the organizational and legal form of enterprises engaged in cattle breeding in various municipal areas, including large farms, and the private sector, where cases of leukemia were identified. Monitoring of the epizootic situation on bovine leukosis in Tyumen Oblast was carried out based on the results of serological and molecular genetic studies of cattle for detection of the leukosis virus and antibodies to it, comparing the data with the climatic and geographic location of enterprises and their form of ownership. It was found that in Tyumen Oblast the bovine leukosis virus was not detected only in three northern regions - Tobolsk, Uvatsky and Vagaysky. The most difficult situation on cattle leukosis is observed in the subzone of the northern forest-steppe, where the epizootic process occurs with high intensity. It is noted that leukosis is

recorded mainly at enter-prises containing no more than one thousand livestock, and at large mega-complexes no infection of cattle was recorded. The level of infection of cattle with the leukosis virus in agricultural enterprises was  $3.63 \pm 2.95\%$ . In private subsidiary farms, the level of seropositivity of cattle with the leukemia virus was  $5.54 \pm 4.42\%$ . The highest level of infection was detected in peasant and farm households –  $25.59 \pm 12.11\%$ . Considering the active participation of peasant and farm households in the spread of epizootics, strategies for improving animal health and maintaining the number of cattle should be adapted to the latest scientific discoveries and practical data.

#### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Лейкоз крупного рогатого скота: учебное пособие / Ю. В. Глазунов, В. Н. Домацкий, А. А. Никонов [и др.]. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – 120 с.
2. Донник, И. М. Лейкоз крупного рогатого скота – диагностика, оздоровление, антропозоонозный потенциал (история вопроса) (обзор) / И. М. Донник, М. И. Гулюкин, В. А. Бусол [и др.] // *Сельскохозяйственная биология*. – 2021. – Т. 56. – № 2. – С. 230-244.
3. Mesa, G. Bovine leukemia virus gene segment detected in human breast tissue / G. Mesa, J. C. Ulloa, A. M. Uribe, M. F. Gutierrez // *Open journal of medical microbiology*. – 2013. – Vol. 3. – P. 84-90.
4. Донник, И. М., Петропавловский М.В. Лейкоз крупного рогатого скота: современный подход // *Животноводство России*. – 2022. – № 3. – С. 33-34.
5. Watanuki S., Takeshima S., Borjigin L., Sato H., Bai L., Murakami H., Aida Y., Visualizing bovine leukemia virus (BLV)-infected cells and measuring BLV proviral loads in the milk of BLV seropositive dams. *Vet Res.*, 2019 Nov, Vol. 29, No. 50(1), pp. 102.
6. Кофиади, И. А. Чувствительность к вирусу лейкоза крупного рогатого скота у животных разных пород и половозрастных групп / И. А. Кофиади, И. Ю. Подречнева, П. О. Щеголев [и др.] // *Ветеринария, зоотехния и биотехнология*. – 2020. – № 5. – С. 61-65.
7. Buehring G.C., Shen H., Schwartz D.A., Lawson J.S. Bovine leukemia virus linked to breast cancer in Australian women and identified before breast cancer development. *PLoS ONE*, 2017,12(6): e0179367.
8. Красникова, Е. С. Биологическая безопасность продукции животных, инфицированных вирусами энзоотического лейкоза и иммунодефицита КРС / Е. С. Красникова, О. С. Ларионова // *Вестник ветеринарии*. – 2014. – № 2(69). – С. 85-87.
9. Петропавловский, М. В. Особенности динамики лейкоза крупного рогатого скота в Курганской области / М. В. Петропавловский, Л. В. Халтурина // *Труды Всероссийского НИИ экспериментальной ветеринарии им. Я.Р. Коваленко*. – 2018. – Т. 80, № 2. – С. 301-306.
10. Власенко, В. С. Эпизоотическое районирование территории Омской области по распространенности лейкоза крупного рогатого скота / В. С. Власенко, Е. С. Борисов, Е. А. Вишневский [и др.] // *Вестник Омского государственного аграрного университета*. – 2020. – № 2 (38). – С. 131-137.
11. Красиков, А. П. Қазақстан Республикасы Солтүстік Қазақстан облысында ІҚМ лейкозының вирусы бойынша эпизоотологиялық шолу / А. П. Красиков, А. Т. Елеусизова, С. Т. Байсеитов // *3i: Intellect, Idea, Innovation - интеллект, идея, инновация*. – 2018. – No. 1-1. – P. 44-52.
12. Гулюкин, М. И., Козырева Н.Г. Распространение лейкоза крупного рогатого скота и генетические варианты возбудителя на территории животноводческих хозяйств Центрального федерального округа Российской Федерации // *Ветеринария Кубани*. – 2017. – № 6. – С. 4-9.
13. Донник, И. М., Петропавловский М.В. Лейкоз крупного рогатого скота: современный подход // *Животноводство России*. – 2022. – № 2. – С. 57-59.
14. Ликвидация лейкоза крупного рогатого скота в условиях промышленного производства / И. М. Донник, О. И. Пономарева, Р. А. Кривонос [и др.] // *Ветерина-*



рия Кубани. – 2021. – № 2. – С. 3-8.

15. Мустафаев, А. Р. Эпизоотическая обстановка по энзоотическому лейкозу крупного рогатого скота в общественных и индивидуальных хозяйствах Республики Дагестан / А. Р. Мустафаев // Ветеринария сегодня. – 2021. – № 2(37). – С. 144-150.

16. Лысов, А.В. Система индивидуальных ветеринарных и зоотехнических мероприятий по оздоровлению неблагополучных хозяйств от лейкоза крупного рогатого скота на примере Тюменской области / А. В. Лысов, М. В. Петропавловский, А. С. Кривоногова, И. М. Донник // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2017. – № 3. – С. 40-43.

17. Marawan M.A. Bovine Leukaemia Virus: Current Epidemiological Circumstance and Future Prospective / Marawan MA, Alouffi A, El Tokhy S, et al. // Viruses. - 2021 Vol.13(11) doi: 10.3390/v13112167.

18. Козырева Н.Г. Мониторинг эпизоотической ситуации и применение молекулярно-генетической диагностики в оздоровительных мероприятиях при лейкозе крупного рогатого скота / Козырева Н.Г., Иванова Л.А., Степанова Т.В., Гулюкин М.И. // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – С. 47-51.

19. Глазунов, Ю. В., Кабицкая Я.А., Плотников И.В. Сравнительная оценка методов прижизненной диагностики, и эпизоотическая ситуация по лейкозу крупного рогатого скота в Тюменской области // Вестник АПК Ставрополя. – 2017. – № 2 (26). – С. 63-68.

20. Глазунов, Ю.В. Динамика эпизоотического процесса по лейкозу крупного рогатого скота в Тюменской области в период с 2007 по 2022 гг / Ю. В. Глазунов, И. В. Плотников, Р. Н. Зверев [и др.] // Мир Инноваций. - 2023. - № 4(27). - С. 3-9.

21. Валихов, А. Ф. Лейкоз крупного рогатого скота: контроль и профилактика болезни / А. Ф. Валихов. // Молочная промышленность. – 2018. – № 9. – С. 74-77.

22. Сибен, А. Н. Особенности гельминтофауны крупного рогатого скота при лейкозе в хозяйствах Тюменской области // Современные проблемы науки и образо-

вания. – 2015. – № 1. – С. 1266.

23. Глазунов, Ю. В. Видовой состав и численность иксодовых клещей, нападающих на крупный рогатый скот, инфицированный вирусом лейкоза, в Тюменской области / Ю. В. Глазунов, В. Н. Домацкий, Л. А. Глазунова // АПК: инновационные технологии. - 2023. - № 4(63). - С. 26-35.

24. Аналитический ежеквартальный, с нарастающим итогом отчет по эпидситуации в стране (по данным Департамента Ветеринарии МСХ) Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://fsvps.gov.ru> (дата обращения 15.02.2025).

## REFERENCES

1. Bovine leukemia: a textbook / Yu. V. Glazunov, V. N. Domatsky, A. A. Nikonov [et al.]. - Tyumen: State Agrarian University of the Northern Trans-Urals, 2024. - 120 p. (In Russ.)

2. Donn timer, I. M. Bovine leukemia: diagnostics, treatment, anthroozoonotic potential (history of the issue) (review) / I. M. Donn timer, M. I. Gulyukin, V. A. Busol [et al.] // Agricultural biology. - 2021. - Vol. 56. - No. 2. - P. 230-244. (In Russ.)

3. Mesa, G. Bovine leukemia virus gene segment detected in human breast tissue / G. Mesa, J. C. Ulloa, A. M. Uribe, M. F. Gutierrez // Open journal of medical microbiology. - 2013. - Vol. 3. - P. 84-90.

4. Donn timer, I. M., Petropavlovsky M. V. Bovine leukemia: a modern approach // Animal Husbandry of Russia. - 2022. - No. 3. - P. 33-34. (In Russ.)

5. Watanuki S., Takeshima S., Borjigin L., Sato H., Bai L., Murakami H., Aida Y., Visualizing bovine leukemia virus (BLV)-infected cells and measuring BLV proviral loads in the milk of BLV seropositive dams. Vet Res., 2019 Nov, Vol. 29, No. 50(1), pp. 102.

6. Kofiadi, I. A. Sensitivity to bovine leukemia virus in animals of different breeds and age and sex groups / I. A. Kofiadi, I. Yu. Podrechneva, P. O. Shchegolev [et al.] // Veterinary science, animal science and biotechnology. - 2020. - No. 5. - P. 61-65. (In



Russ.)

7. Buehring G.C., Shen H., Schwartz D.A., Lawson J.S. Bovine leukemia virus linked to breast cancer in Australian women and identified before breast cancer development. PLoS ONE, 2017,12(6): e0179367.

8. Krasnikova, E.S. Larionova O.S. Biological safety of products from animals infected with enzootic leukemia and bovine immunodeficiency viruses. Veterinary Bulletin. - 2014. - 2 (69). - 85-87. (In Russ.)

9. Petropavlovsky, M.V. Features of the dynamics of bovine leukemia in the Kurgan region / M.V. Petropavlovsky, L.V. Khal-turina // Proceedings of the All-Russian Research Institute of Experimental Veterinary Medicine named after Ya.R. Kovalenko. - 2018. - Vol. 80, No. 2. - P. 301-306. (In Russ.)

10. Vlasenko, V. S. Epizootic zoning of the Omsk region by the prevalence of bovine leukemia / V. S. Vlasenko, E. S. Borisov, E. A. Vishnevsky [et al.] // Bulletin of Omsk State Agrarian University. - 2020. - No. 2 (38). - P. 131-137. (In Russ.)

11. Krasikov, A. P. Kazakhstan Respublikasy Soltustik Kazakhstan oblysynda IKM leukozynin vi-russ boyynsha epizootology sholu / A. P. Krasikov, A. T. Eleusizova, S. T. Baiseitov // 3i: Intell25. Krasikov, A. P. Kazakhstan Respublikasy Soltustik Kazakhstan oblysynda IKM leukozynin vi-russ boyynsha epizootologylyk sholu / A. P. Krasikov, A. T. Eleusizova, S. T. Baiseitov // 3i: Intellect, Idea, Innovation - intelligence, idea, innovation. - 2018. - No. 1-1. - P. 44-52. (In Russ.)

12. Gulyukin, M. I., Kozyreva N. G. Spread of bovine leukemia and genetic variants of the pathogen on the territory of livestock farms in the Central Federal District of the Russian Federation // Veterinary Science of Kuban. - 2017. - No. 6. - P. 4-9. (In Russ.)

13. Donnik, I. M., Petropavlovsky M. V. Bovine leukemia: a modern approach // Animal husbandry of Russia. - 2022. - No. 2. - P. 57-59. (In Russ.)

14. Elimination of cattle leukemia in industrial production / I. M. Donnik, O. I. Ponomareva, R. A. Krivonos [et al.] // Veterinary science of Kuban. - 2021. - No. 2. - P.

3-8. (In Russ.)

16. Mustafayev, A. R. Epizootic situation for enzootic bovine leukemia in public and individual farms of the Republic of Dagestan / A. R. Mustafayev // Veterinary science today. - 2021. - No. 2 (37). - P. 144-150. (In Russ.)

15. Lysov, A. V. The system of individual veterinary and zootechnical measures to improve the health of farms affected by bovine leukemia using the example of the Tyumen region / A. V. Lysov, M. V. Petropavlovsky, A. S. Krivonogova, I. M. Donnik // Issues of legal regulation in veterinary medicine. - 2017. - No. 3. - P. 40-43. (In Russ.)

16. Marawan MA, Alouffi A, El Tokhy S, Badawy S, Shirani I, Dawood A, Guo A, Almutairi MM, Alshammari FA, Selim A. Bovine Leukaemia Virus: Current Epidemiological Circumstance and Future Prospective. Viruses. 2021 Oct 27;13(11):2167. doi: 10.3390/v13112167. PMID: 34834973; PMCID: PMC8618541.

17. Kozyreva N.G. Monitoring the epizootic situation and the use of molecular genetic diagnostics in health measures for bovine leukemia / Kozyreva N.G., Ivanova L.A., Stepanova T.V., Gulyukin M.I. // Achievements of science and technology in the agro-industrial complex. - 2014. - P. 47-51. (In Russ.)

18. Glazunov, Yu. V., Kabitskaya Ya. A., Plotnikov I. V. Comparative assessment of methods of intravital diagnostics and the epizootic situation of bovine leukemia in the Tyumen region // Bulletin of the APK of Stavropol. - 2017. - No. 2 (26). - P. 63-68. (In Russ.)

19. Glazunov, Yu. V. Dynamics of the epizootic process of bovine leukemia in the Tyumen region in the period from 2007 to 2022 / Yu. V. Glazunov, I. V. Plotnikov, R. N. Zverev [et al.] // World of Innovations. - 2023. - No. 4 (27). - P. 3-9. (In Russ.)

20. Valikhov, A. F. Bovine leukemia: control and prevention of the disease / A. F. Valikhov. // Dairy industry. - 2018. - No. 9. - P. 74-77. (In Russ.)

21. Oskolskaya, V. Yu. Detection of the causative agent of bovine leukemia // Current issues in agricultural biology. - 2018. -

No. 4 (10). - P. 129-133. (In Russ.)

22. Siben, A. N. Features of the helminth fauna of cattle with leukemia in farms of the Tyumen region // Modern problems of science and education. - 2015. - No. 1. - P. 1266. (In Russ.)

23. Glazunov, Yu. V. Species composition and number of ixodid ticks attacking cattle infected with the leukemia virus in the Tyumen region / Yu. V. Glazunov, V. N. Domatsky, L. A. Glazunova // AIC: innovative

technologies. - 2023. - No. 4 (63). - P. 26-35. (In Russ.)

24. Analytical quarterly report with a cumulative total on the epidemiological situation in the country (according to the Department of Veterinary Science of the Ministry of Agriculture) Federal Service for Veterinary and Phytosanitary Surveillance [Electronic resource]. - Access mode: URL: <https://fsvps.gov.ru> (date of access 02/15/2025). (In Russ.)