



УДК 619.616.98

DOI:10.31677/2311-0651-2022-36-2-7-22

АНАЛИЗ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРИ ЛЕЙКОЗЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

¹Л.Я. Юшкова, доктор ветеринарных наук, профессор

¹Т.А. Агаркова, кандидат ветеринарных наук

^{1,2}Н.А. Донченко, доктор ветеринарных наук, член-корреспондент РАН

¹А.С. Донченко, доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН

¹А.С. Ким, кандидат ветеринарных наук

³М.А. Амироков, доктор ветеринарных наук, профессор

¹Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН

²Новосибирский государственный аграрный университет

³Сочинский институт (филиал) Российского университета Дружбы народов

E-mail: iushkova.l@yandex.ru

Ключевые слова: обзорная статья, научный анализ, лейкоз, крупный рогатый скот.

Реферат. Проведён анализ научных и нормативных документов по профилактике и борьбе с лейкозом крупного рогатого скота. Лейкоз крупного рогатого скота – это инфекционная болезнь опухолевой природы с хроническим течением, главным признаком которого является злокачественное возрастание клеток кроветворных органов с нарушением их созревания, что в конечном итоге приводит к диффузной инфильтрации органов этими клетками или развитию опухоли. Данное заболевание является асимптоматическим у 70 % зараженных животных, вызывает развитие персистирующего лимфоцитоза и лимфосаркомы у 30 и 5 % зараженных животных соответственно. Инфекции, вызванные ретровирусами, имеют ряд общих признаков: продолжительный инкубационный период, латентное или хроническое течение, строго ограниченный круг восприимчивых животных, длительное сохранение вируса в организме. Вирус персистирует в организме на протяжении всей жизни животного.

ANALYSIS OF LEGAL AND REGULATORY ENVIRONMENT IN CONTEST BOVINE LEUKEMIA VIRUS

¹L.Ya. Yushkova, Doctor of Veterinary Sciences, Professor

¹T.A. Agarkova, PhD in Veterinary Sciences

^{1,2}N.A. Donchenko, Doctor of Veterinary Sciences, Professor

¹A.S. Donchenko, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, RAS

¹A.S. Kim, PhD in Veterinary Sciences

³M.A. Amirokov, Doctor of Veterinary Sciences, Professor

¹Siberian Federal Research Centre for Agrobiotechnology RAS

²Novosibirsk State Agrarian University

³Sochi Institute (branch) of the Russian Peoples' Friendship University

Keywords: review article, scientific analysis, leukaemia, cattle.

Abstract. The authors reviewed scientific and regulatory documents on the prevention and control of bovine leukemia. Bovine leukemia is an infectious disease of tumor nature with a chronic course, the main sign of which is the malignant overgrowth of cells of the hematopoietic organs with disruption of their maturation. Such overgrowth eventually leads to diffuse infiltration of the organs by these cells or the development of a tumor. The disease is asymptomatic in 70 % of infected animals, causing persistent lymphocytosis and lymphosarcoma in 30 and 5 % of infected animals, respectively. Infections caused by retroviruses share some common features: long incubation period, latent or chronic course, strictly limited range of susceptible animals, and long persistence of the virus in the body. The virus persists in the body throughout the life of an animal.

Продукты питания от животных из стад, неблагополучных по лейкозу, могут представлять опасность для человека, так как возбудитель заболевания – вирус бычьего лейкоза – обнаруживается в молочном сырье, оставаясь потенциальным источником инфицирования. При этом молоко от лейкозных коров, как правило, биологически неполноценное, некачественное и небезопасное. У больных лейкозом животных удои уменьшаются на 5,5-10,2 %, а при бессимптомной инфекции на 2-7 %. В молоке и сыворотке крови животных снижается содержание общего белка и большинства аминокислот. По данным ряда учёных, от инфицированных вирусом лейкоза коров недополучают 20-35 % валового производства молока. Таким образом, изучение лейкоза является актуальным. Понятие о лейкозе (лейкемии) как самостоятельной нозологической единице внёс в литературу Р. Вирхов в 1845г. В историческом аспекте лейкоз у крупного рогатого скота был впервые описан в 1871 г., а его возбудитель был открыт только в 1969 г. [1–4]. В 1990 г. Илья Ильич Мечников, выступая в Кембриджском университете, отметил, что злокачественная трансформация клетки выявляется микроорганизмом, а в 1910 г. в Париже на 1-м раковом конгрессе сообщил, что это заболевание вызывается вирусом, но его действие связано с некоторыми факторами. Были попытки воспроизвести заболевание, хотя бы косвенным путём доказав вирусную природу заболевания, на новорождённых мышках. Гематологический ключ был подобран – изменение в составе белой крови в виде лимфоцитоза. Это позволило воспроизвести лейкоз на телятах, ягнятах. Из-за слишком длительного инкубационного периода наблюдения (целые годы) чисто экспериментально доказывали заболевание до 1969 г. В 1969 г. американские исследователи под руководством Миллер Олсон в краткосрочных культурах лимфоцитов больной коровы обнаружили вирусные частицы. В 1971 г. американским исследователям удалось повторить эти результаты. В 1973, 1974 гг. Латвийской академии удалось обнаружить этот вирус у больных коров. Теория Зильбера – «Вирусогенетическая теория злокачественного вируса» удостоена государственной премии

(посмертно): вирус лейкоза, проникнув в клетку (геном этой клетки интегрирует с геномом вируса и клетка начинает расти с двойным геномом), запускает процесс трансплантации клетки. С 1976 г. вирус лейкоза принял узаконенную форму.

С этого времени берет начало научно обоснованный подход к разработке методов борьбы и профилактики заболевания. Сегодня все больше внимания уделяется вопросу здорового питания, что предполагает использование в составе ежедневного рациона безопасных в экологическом отношении продуктов, в частности таких незаменимых, как молоко и мясо. Вступление России в ВТО значительно ужесточило требования, предъявляемые к качеству производимой продукции. В связи с этим особо актуальной проблемой стало выращивание здорового молодняка сельскохозяйственных животных, что, в свою очередь, невозможно без качественной профилактики, ранней диагностики и лечения особо опасных инфекционных заболеваний [1, 20, 40]. Одно из главных мест среди болезней сельскохозяйственных животных занимает лейкоз. Болезнь поражает многие виды животных, но имеет особое значение для крупного рогатого скота. Лейкоз не только приводит к гибели и преждевременной выбраковке животных, но и ставит под угрозу развитие племенных хозяйств, ведение селекционной работы, использование продуктов животноводства. В структуре инфекционной патологии в Российской Федерации на долю лейкоза крупного рогатого скота приходилось более 50 % от других нозологий [5]. Болезнь поражает, в первую очередь, высокопродуктивных коров, что представляет серьёзную угрозу генофонду крупного рогатого скота не только в России, но и в других странах мира [6–9]. Так, например, в 2019 г. количество неблагополучных пунктов лейкоза – 1857, туберкулёза – 18, бруцеллёза – 540, количество заболевших соответственно 20,6; 1,2; 6,7 тыс. животных.

Недостаточная изученность эпизоотической ситуации по лейкозу в ряде регионов Российской Федерации и необходимость в совершенствовании системы противоэпизоотического обеспечения животноводства с целью снижения риска биологической опасности и экономического ущерба определили актуальность нашего исследования и обусловили выбор темы НИР «Изучить организационные и специальные ветеринарные мероприятия, проводимые по профилактике и оздоровлению хозяйств от лейкоза крупного рогатого скота в Российской Федерации, Таможенном союзе и Европейском союзе».

На сегодняшний день единственным наиболее эффективным методом борьбы с лейкозом крупного рогатого скота является его ранняя диагностика, изоляция и методичная выбраковка больных животных с последующим формированием свободного от вируса лейкоза стада.

Один из наиболее острых вопросов, связанных с вирусом лейкоза крупного рогатого скота (ВЛКРС), – возможность заражения человека и последствия при заражении. Весьма актуальным остается вопрос совершенствования системы оздоровительных мероприятий с учетом региональных особенностей. Напряжённая ситуация по лейкозу сохраняется в частном секторе. К сожалению, не во всех хозяйствах разных форм собственности соблюдаются условия по изолированному выращиванию молодняка, отдельному выпасу здоровых и инфицированных животных, замене инфицированного маточного поголовья свободными от вируса лейкоза животными, что не способствует улучшению эпизоотической ситуации по данному заболеванию. В основном эти вопросы связаны с финансово-экономическими трудностями, которые претерпевают ряд хозяйств, а порой и нежеланием владельцев животных сдавать на убой серопозитивных высокоудойных коров.

Методологические подходы основаны на актуальности, целях и задачах исследований – анализа данных отечественных и зарубежных публикаций по теме (табл. 1).

Таблица 1

Методы диагностики лейкоза крупного рогатого скота, применяемые в различных странах
Diagnostic methods for bovine leukaemia used in different countries

Страна	Эпизоотическая ситуация по лейкозу крупного рогатого скота по данным МЭБ (в прошлые годы)	Основные методы диагностики	Дополнительные методы диагностики
США	Клинические проявления	ИФА сыворотки крови и/или молока	
Израиль	Клинические проявления	ИФА сыворотки крови и/или молока	
Польша	Клинические проявления	ИФА сыворотки крови и/или молока	
Япония	Клинические проявления	РИД, ИФА	
Республика Беларусь		РИД, ИФА	ПЦР
Латвия	Без клинического проявления	ИФА сыворотки крови и/или молока	
Литва	Без клинического проявления	ИФА сыворотки крови и/или молока	
Эстония	Без клинического проявления	ИФА сыворотки крови и/или молока	
Германия	Без клинического проявления	ИФА сыворотки крови и/или молока	
Мальта	Без клинического проявления	ИФА сыворотки крови	
Австралия	Регистрируется в отдельных зонах	ИФА сыворотки крови или молока (сборная проба)	ПЦР, РИД по требованию импортёра
Италия	Регистрируется в отдельных зонах	ИФА сыворотки крови и/или молока	
Чехия	Не регистрируется	ИФА сыворотки крови и/или молока	
Словения	Не регистрируется	ИФА сыворотки крови и/или молока	
Дания	Не регистрируется	ИФА сыворотки крови и/или молока	
Швеция	Не регистрируется	ИФА сыворотки крови и/или молока	
Великобритания	Не регистрируется	ИФА сыворотки крови и/или молока	
Российская Федерация	Клинические проявления	РИД, ИФА, гематологические или патоморфологические исследования	После забойный контроль при выявлении опухолей

Основными прижизненными методами диагностики лейкоза утверждены РИД и ИФА, также допускается проведение ПЦР для выявления провируса ВЛКРС. Оздоровление стад от лейкоза проводится методом систематических серологических исследований и сдачей реагирующего скота вместе с приплодом на убой в течение 7 дней. Инфицированные быки-производители подлежат немедленному убою, при этом полученные от них за последние 6 месяцев запасы спермы уничтожаются.

МЭБ регулярно сообщает о наличии лейкоза крупного рогатого скота во многих странах. В 2015 г. сообщалось о наличии данной болезни на территории 51 страны, включая 3 африканские, 6 азиатских, 18 европейских и 21 американскую страну, Австралию и 1 территорию Океании. Широкая распространенность лейкоза крупного рогатого скота в мире связана, прежде всего, с торговлей молочным скотом в воспроизводственных целях. В Африке лейкоз крупного рогатого скота выявляется в таких странах, как Ботсвана, Египет, Намибия, Замбия, Танзания, Зимбабве, Кения и др. [10].

В странах, где нет программ профилактических мероприятий и современных систем производства, опухолевая стадия болезни обнаруживается у 5 % молочных коров, которая характеризуется появлением злокачественных образований в органах системы кроветворения и за ее пределами и заканчивается смертью животного.

Иммунологические и иммунохимические методы выявления инфицированных животных нашли широкое применение почти во всех странах мира и позволили полностью искоренить лейкоз в ряде стран Западной Европы. В настоящее время во многих странах мира в качестве основного серологического теста в диагностике лейкоза крупного рогатого скота принята реакция иммунодиффузии в геле агара (РИД). Она проста в постановке и доступна для сероэпизоотологических исследований, осуществляемых в полевых условиях.

Согласно стандартам МЭБ (ОИЕ. World Organization for Animal Health, 2013), узаконенными методами диагностики лейкоза крупного рогатого скота в мире являются реакция иммунодиффузии в геле агара (РИД) и метод иммуноферментного анализа (ИФА). Хотя РИД и остается одним из главных диагностических методов, иммуноферментные методы анализа широко используются в государственных программах по борьбе с лейкозом крупного рогатого скота во многих странах Америки и Западной Европы.

Практическая и диагностическая эффективность ИФА нашла широкое освещение в литературе [11–13]. Метод ИФА обладает рядом значительных преимуществ: высокая чувствительность и специфичность, возможность автоматизации процесса и сокращения времени анализа. Сравнительный анализ результатов исследований методом РИД и ИФА показывает, что последний можно с большей эффективностью применять в диагностике лейкоза крупного рогатого скота. Чувствительность ИФА в диагностике лейкоза крупного рогатого скота, по результатам испытаний в лабораториях Германии, составила 97,6 %, что в 4 раза выше РИД, а специфичность – 98,1 %. Метод иммуноферментного анализа позволяет обнаружить антитела в титрах в 10-100 раз меньших, чем выявляет РИД [14]. Более того, методом иммуноферментного анализа положительно реагирующие пробы выявляются на 30-45 дней раньше с момента заражения, чем в РИД [15]. С помощью метода ИФА возможно массовое обследование стад и постановка окончательного диагноза у конкретного животного [16].

Гематологический метод позволяет диагностировать лейкоз на более ранних стадиях развития заболевания.

В соответствии с новыми Правилами по профилактике и борьбе с лейкозом (2000) животные, у которых с помощью «лейкозного ключа» установлено подозрение на лимфоидный лейкоз, подвергаются повторным гематологическим анализам через 2 месяца. Если при повторном гематологическом исследовании результаты оказываются отрицательными, то животные считаются клинически здоровыми.

В настоящее время в систему диагностических мероприятий лейкоза крупного рогатого скота все больше внедряются технологии, связанные с применением полимеразной цепной реакции (ПЦР) [17]. Метод ПЦР обладает высокой чувствительностью и специфичностью. С помощью данного метода можно обнаружить провирусную ДНК в исследуемом материале уже через 1-2 недели после заражения. Этот метод применим для диагностики лейкоза у молодняка старше 15-дневного возраста. Следовательно, ПЦР позволяет с высокой достоверностью выявлять инфицированных ВЛКРС животных на самых ранних стадиях заболевания [18].

Методы иммунохимического анализа являются наиболее существенными в разработке экспресс-тестов для диагностики инфекционных болезней [19]. Результаты исследований подтвердили более высокую чувствительность иммуноферментного анализа.

Наиболее восприимчивым к ВЛКРС в естественных условиях является крупный рогатый скот. ВЛКРС-инфекция отмечается как у молодых, так и у взрослых животных всех пород и помесей, но чаще болеют животные старше 4 лет. Телята до 6-месячного возраста устойчивы к ВЛКРС, что обусловлено наличием у них колострального иммунитета. К примеру, около 38 % мясного и 84 % молочного скота, принадлежащего крупным предприятиям в США, инфицировано ВЛКРС. В России свободны от лейкоза были 15 субъектов: Архангельская, Мурманская, Сахалинская, Ленинградская, Вологодская, Волгоградская области, республики Коми, Алтай, Саха (Якутия), Башкортостан, Мордовия, автономные округа Ненецкий, Ямало-Ненецкий, Чукотский, Камчатский край. Инфицированность до 1 %: Костромская, Орловская, Ярославская области, республики Карелия, Ингушетия, Новгородская область, Пермский край, Кировская, Саратовская области, республики Тыва, Хакасия, Калмыкия, Свердловская область, Республика Бурятия, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра – всего 15 субъектов, 93 неблагополучных пункта. Инфицированность от 1 до 3 %: Тульская и Псковская области, Республика Крым, Иркутская и Томская области, Красноярский край, Чувашская Республика – всего 7 субъектов, 126 неблагополучных пунктов. Инфицированность от 3 до 10 %: Брянская, Белгородская, Ивановская, Калужская, Курская, Смоленская, Владимирская, Воронежская, Московская области, Краснодарский край, Астраханская, Ростовская, Тюменская, Самарская, Кемеровская, Амурская, Магаданская области, Алтайский и Забайкальский края, Ульяновская область, Хабаровский край, г. Севастополь, г. Москва – всего 22 субъекта и 2 города, 767 неблагополучных пунктов. Инфицированность от 10 до 30 %: Тверская, Тамбовская, Калининградская, Курганская, Челябинская, Нижегородская области, республики Татарстан, Дагестан, Марий Эл, Оренбургская, Пензенская, Новосибирская, Омская, Еврейская автономная области, Приморский край – всего 15 субъектов, 794 неблагополучных пункта. В целом по России поголовье крупного рогатого скота по сравнению с 2015 г. уменьшилось на 1,6 %, в т. ч. коров – на 1,9 %. Снижение поголовья допущено во всех федеральных округах, особенно в Уральском и Сибирском. Намеченные сроки оздоровления поголовья крупного рогатого скота от лейкоза к 2021 г. (т.е. за 3 года) означают, что интенсивность проведения противоэпизоотических мероприятий должна быть максимально высокой. Известно, что в бывшей ГДР, где мероприятия базировались на тех же принципах, что и в СССР (а теперь и в Российской Федерации), учитывался психологический фактор. Так, если за первые 1–3 года проведения оздоровительных мероприятий руководство хозяйства и зооветеринарные работники не видели реальных результатов, они теряли интерес к проводимой работе, и она начинала пробуксовывать. Однако интенсификация мероприятий означает необходимость включения административного ресурса, инфраструктуры АПК и капиталовложений, т.е. всего того, что было использовано в ряде уже оздоровленных от лейкоза областей [20–31].

Установлено, что единственным местом локализации ВЛКРС являются В-лимфоциты. Кроме того, ВЛКРС также может поражать эпителиальные клетки молочных желез коров [32], и инфицированные клетки могут присутствовать в молоке коровы. Вирус может выделяться

с кровью и любым другим секретом или экскретом, содержащим лимфоциты. Различают два главных пути передачи ВЛКРС: горизонтальный (от одного животного к другому) и вертикальный (от матери к плоду) [10, 33, 34].

Заражение плода вирусом происходит трансплацентарным путем через кровь матери во время последних 6 месяцев внутриутробной жизни. Интенсивность заражения новорожденных телят вирусом лейкоза крупного рогатого скота во многом зависит от стадии инфекционного процесса в организме матери. Установлено, что до 20 % телят, полученных от коров с гематологическими проявлениями болезни, оказываются инфицированными ВЛКРС и только до 3 % телят бывают таковыми, если получены от коров с бессимптомной инфекцией [1]. В числе главных факторов, обуславливающих передачу ВЛКРС, огромное значение имеет перенос возбудителя через кровь при зоотехнических и ветеринарных мероприятиях т.е. ятрогенный способ передачи инфекции [35]. Доказано, что для заражения телят достаточно внутрикожного введения около 2,5 тыс. лимфоцитов крови от зараженного животного (0,0005 мл цельной крови). R.D. Schultz [36], доказывает, что телята чаще всего заражаются вирусом лейкоза в первые часы жизни после рождения при кормлении их молозивом от больных коров-матерей. С другой стороны, исследованиями многих авторов установлено, что пик инфицированности животных в большинстве случаев отмечается именно у коров в возрасте старше 2 лет [14].

Одна из особенностей лейкоза – длительный инкубационный период с появлением в крови противолейкозных антител и компонентов вириона. При спонтанном инфицировании этот период длится от 2 до 6 лет. Болезнь имеет в основном хроническое течение.

Американскими исследователями установлено, что ежегодные экономические потери, связанные с лейкозом крупного рогатого скота, сельскому хозяйству США обходятся в 91 млн долл. ежегодно [37].

Существует алгоритм исследования тёлочек на лейкоз на неблагополучной ферме при классическом методе оздоровления (схема 1) и алгоритм исследования тёлочек на лейкоз на неблагополучной ферме при интенсивном методе оздоровления (схема 2) с разным уровнем инфицирования.

Анализ научных и нормативно-технических документов по профилактике и борьбе с лейкозом показывает, что существует план мероприятий по оздоровлению крупного рогатого скота от лейкоза в хозяйстве с любым способом содержания и уровнем инфицированности менее 10 % (срок оздоровления 1 год) [38, 39].

Стратегия борьбы с лейкозом в молочных стадах была разработана с учетом того, что остается опасность заноса возбудителя из стад мясного направления. Она основана на проведении ежегодного тестирования индивидуальных проб крови или молока / сборных проб молока методом ИФА, недопущении распространения инфекции при перемещении скота внутри страны, а также контроле завоза лейкоза при импорте крупного рогатого скота и генетического материала. При этом для каждого хозяйства составляется и согласовывается детальный план искоренения лейкоза. До 2009 г. тестирование сборного молока в свободных и «предварительно свободных» от лейкоза стадах осуществляли трехкратное, с интервалом 4 месяца, а после 2009 г. эта процедура проводится 1 раз в год при условии обеспечения охвата всего поголовья лактирующих коров из каждого стада. Компенсации владельцам больных животных на государственном уровне не предусмотрены, но возможны в рамках законодательства отдельных административных территорий. В 2010 г. поступило предварительное сообщение о свободе молочных стад Австралии от лейкоза, и официально сообщить об отсутствии инфекции предполагалось в 2013 г.

В 2008 г. сообщалось о вспышке лейкоза в Финляндии – стране, официально признанной свободной от лейкоза с 1999 г.

В России на протяжении долгих лет профилактические и оздоровительные мероприятия от лейкоза крупного рогатого скота велись в хозяйствах недостаточно полно, что привело к перезаражению животных и, как следствие, – к увеличению количества инфицированного поголовья. Тревожное положение по данной инфекции сложилось в Центральном, Южном, Приволжском и Сибирском федеральных округах, на которые приходилось соответственно 29,4; 19,4; 18,6; 16,3 % заболевших животных. Ухудшение ситуации необходимо отметить в Центральном и Сибирском федеральных округах, где за последние 3 года отмечалось увеличение числа инфицированных животных [40]. Неблагоприятная обстановка по данной инфекции сложилась и в племенных хозяйствах страны. Из 1465 племенных хозяйств, зарегистрированных в Российской Федерации, неблагополучными являются 125, а в 213 благополучных хозяйствах выявляют положительно реагирующих и больных лейкозом животных. Например, во Владимирской области 66 % от общего числа племенных хозяйств являются неблагополучными, в Челябинской – 45, Воронежской – 38, Краснодарском крае – 34 и Московской области – 32 % [29, 31, 41]. Приведенные данные убедительно говорят о нестабильности эпизоотической ситуации, а проводимые оздоровительные мероприятия не выявляют истинного источника и механизма передачи возбудителя инфекции.

Уровень инфицированности ВЛКРС и заболеваемости лейкозом коров в Тюменской и Новосибирской областях в 1990-1994 гг. составлял 29,2 и 2,2; 20,0 и 5,6 % соответственно, но в Новосибирской области прослеживалась положительная динамика показателей эпизоотической ситуации по лейкозу крупного рогатого скота. Так в 1996-2000 гг. показатель заболеваемости составлял 3,3 %, а в 2009 г. – 1,5 % [42–44].

Подробная информация об эпизоотологической ситуации в Соединенных Штатах Америки, представленная Национальным центром здоровья животных в 2007г. показала, что 83,9 % американских молочных стад были неблагополучными по BLV [27]. В Канаде в 18 провинциях уровень серо- позитивных животных доходит до 89 % [38, 42]. В Колумбии, Венесуэле, Чили и Уругвае уровень инфицированности варьирует между 34 и 50 % [21]. В Аргентине уровень распространенности BLV в стадах достигает 32,8 – 84 % [22].

Примером успешного осуществления национальных программ контроля и ликвидации инфекции ВЛКРС может служить Великобритания [20]. Впервые лейкоз был зарегистрирован в этой стране в 1978 г., последний случай – в 1996 г., после внедрения национальной программы серологического тестирования крови и молока, а с 1999 г. государство получило официальный статус свободного от ЛКРС в соответствии с Директивой 64/432 ЕЕС. С 2007 г. в мясных стадах прекращены плановые исследования крови на лейкоз, тестированию подлежат сборные пробы молока, отобранные в молочных стадах, а также опухолевый материал с боен. В случае вынужденного забоя скота в связи с ЛКРС или подозрения на лейкоз владельцам выплачиваются государственные компенсации, размер которых отличается в разных административных частях страны. В Великобритании, где лейкоз относят к заболеваниям, подлежащим обязательной регистрации, современная стратегия борьбы с ЛКРС состоит в поддержании статуса свободного от лейкоза государства путем регулярного серологического скрининга проб крови и молока, с учетом того, что импорт скота осуществляется из стран Северной Европы, свободных от ВЛКРС-инфекции.

Стратегия борьбы с лейкозом в каждой из этих стран имеет свои особенности. Так, в США не предусмотрена обязательная регистрация лейкоза КРС, что не позволяет объективно оценить проблему. Известно, что на сегодняшний день заболевание выявляется почти во всех молочных стадах, но его распространенность различается на разных территориях. Среди скота мясных пород проблема ликвидации лейкоза в США не стоит так остро из-за коротких сроков откорма и последующего убоя животных в отличие от молочных стад.

В Канаде лейкоз относят к группе заболеваний с ежегодным уведомлением, но не к заболеваниям, подлежащим регистрации. Следовательно, согласно национальному закону о здоровье животных, лейкоз не подпадает под действие программы регулирования инфекционных заболеваний. Тем не менее, поскольку наличие лейкоза обязательно учитывается при международных экспортных сделках, Национальное агентство продовольствия разработало добровольную программу по аккредитации здоровых стад. Она отвечает международным стандартам охраны здоровья животных, осуществляется частными ветеринарными специалистами и лабораториями и основана на серологическом тестировании, удалении инфицированных и допущении введения в стадо только свободных от ВЛКРС-инфекции животных.

В Японии лейкоз подлежит уведомлению, однако национальные программы контроля не разрабатываются и не применяются. Согласно статистическим данным, в 2000 г. лейкоз регистрировали у 159 животных на 157 фермах, а в 2007 г. – у 838 коров на 677 фермах. Данные, полученные в 2007 г. при обследовании 5420 голов скота из 209 хозяйств семи префектур методами РИД и ИФА, свидетельствуют, что общая распространенность инфекции BLV составляла 28,6 %. При этом она была выше среди молочного скота (34,7 %), чем среди откормочного (7,9 %) и племенного (16,3 %) мясного скота. Сравнительные исследования показали, что этот показатель в молочном и мясном скотоводстве был в 8 и 1,7 раза выше, чем ранее установленный в 1980–1982 гг. В настоящее время в Японии лейкоз крупного рогатого скота широко распространен и имеет место постепенное распространение заболевания. По данным МЭБ, в первой половине 2012 г. инфекция ВЛКРС, ограниченная в отдельных зонах, была характерна для Австралии, Венгрии, Португалии, Мексики и продолжала регистрироваться на ограниченных территориях Франции с 2007 г., Молдовы – с 2008 г. Из стран этой группы положительная динамика ликвидации инфекции наблюдается в Австралии.

С 2008 г. в Австралии реализуется Национальная программа борьбы с ЛКРС в молочном скотоводстве, в рамках выполнения которой в феврале 2009 г. был принят действующий стандарт по контролю и борьбе с заболеванием.

Украина имеет богатый опыт организационной и практической работы по профилактике, контролю и ликвидации заболеваний [59, 60]. Хозяйство, ферму, стадо, где лейкоз был выявлен серологическим методом при двукратном исследовании с интервалом 30-45 дней, объявляли неблагополучным по лейкозу и вводили соответствующие ограничения. Оздоровление неблагополучных по лейкозу пунктов проводили в зависимости от степени инфицированности поголовья путём сдачи всех серопозитивных животных на убой (при инфицированности коров до 6 %) или методом разделения стада и изолированного содержания инфицированного скота (при инфицированности более 6 %), а в отдельных хозяйствах методом полной одновременной замены всего поголовья здоровым.

В России на сегодняшний день в структуре инфекционной патологии лейкоз занимал 57 % от всех инфекционных болезней и включен в перечень карантинных и особо опасных болезней животных [37, 38]. Мероприятия по профилактике и борьбе с лейкозом крупного рогатого скота в стране проводились в соответствии с «Инструкцией о мероприятиях по борьбе с лейкозом крупного рогатого скота» в 2000 г. [20, 39]. Контроль за благополучием поголовья скота осуществляют на основании показателей послеубойной экспертизы животных, а также результатов плановых серологических и гематологических исследований на лейкоз. Оздоровительные мероприятия в неблагополучных по лейкозу хозяйствах проводят путем изоляции зараженных ВЛКРС и немедленной сдачи на убой больных животных. В зависимости от уровня инфицированности, определенного по результатам серологического исследования, проведенного перед началом оздоровительных мероприятий, определяют способ борьбы с лейкозом – немедленная сдача на убой всех инфицированных животных с последующим регулярным серологическим

контролем состояния всего поголовья (при поражённости до 10 % поголовья), перегруппировка стада и изолированное содержание здоровых, инфицированных и больных животных с проведением гематологических и серологических исследований на лейкоз (поражённость до 30 %), регулярные гематологические исследования и постепенная замена инфицированных коров здоровыми животными (поражённость более 30 %). Во всех категориях таких хозяйств племенных и ремонтных телок выращивают отдельно с проведением серологического контроля их благополучия на лейкоз. Эпизоотическая ситуация по лейкозу крупного рогатого скота на территории Российской Федерации является одной из наиболее сложных. Лейкоз крупного рогатого скота в 2016 г. регистрировался в 68 субъектах. Оздоровлены от лейкоза крупного рогатого скота Ленинградская, Вологодская, Архангельская области и Ставропольский край. Ухудшилась эпизоотическая ситуация по лейкозу в Калужской и Тамбовской областях. Следует особо отметить, что в хозяйствах Рязанской, Московской областей и Хабаровского края содержится на передержке большое количество больного лейкозом скота, что приводит к заражению здоровых животных. Ежегодно в Российской Федерации подвергается диагностическим исследованиям в РИД от 12 до 14 млн голов крупного рогатого скота, гематологическим исследованиям – от 3 до 4 млн голов скота. При серологических исследованиях поголовья животных на лейкоз в РИД выявляется 1 – 1,2 млн реагирующего скота, что составляет 6,6 – 6,9 % от исследованных животных, при гематологических исследованиях выявляется от 35 до 54 тыс. положительных результатов (1,0–1,6 %). Наибольшее количество неблагополучных племенных хозяйств регистрировалось в Челябинской области (84,2 % от общего числа племенных хозяйств в субъекте), Ростовской области (72,7 %), Республике Дагестан (72,2 %), Воронежской области (45,7 %), Краснодарском крае (43,5 %) и Московской области (24,5 %). Вместе с тем результаты лабораторных исследований на лейкоз крупного рогатого скота, содержащегося в общественном секторе Краснодарского края, в 2020 г. показали, что гематологически больных животных выявлено 373 головы, или 0,7 %.

С учетом эпизоотического районирования, в регионах разрабатывают региональные программы по профилактике и мерам борьбы с лейкозом крупного рогатого скота [44].

Основу борьбы с этой инфекцией составляет работа по организации изолированного выращивания молодняка, свободного от вируса лейкоза, замена маточного поголовья при заражённости стад от 30 % и более. Таким путём можно оздоровить хозяйство в течение 3-5 лет.

Особых ограничений по реализации сельскохозяйственной продукции указанными российскими правилами не предусматривалось, и только молоко, и мясо от гематологически больных животных подлежало утилизации. Было предусмотрено, что молоко от инфицированных коров сдают на молокоперерабатывающий завод или используют внутри хозяйства после пастеризации в обычном технологическом режиме. После обеззараживания молоко используется без ограничений.

Правила же Таможенного союза и ВТО устанавливают более жесткие требования к реализации животных и продукции животноводства в отношении лейкоза. В связи с требованиями Международного эпизоотического бюро ветеринарные администрации импортирующих стран должны требовать в отношении ввозимого крупного рогатого скота подтверждения благополучия по лейкозу в течение последних 2 лет.

Кроме того, в соответствии с решением комиссии Таможенного союза «О применении ветеринарно-санитарных мер в Евразийском экономическом союзе» ветеринарные администрации импортирующих стран должны требовать предоставления международного ветеринарного сертификата на молоко, мясо и другое пищевое сырьё, полученное от животных, при условии благополучия в хозяйстве по лейкозу крупного рогатого скота в течение 12 месяцев.

Таким образом, животные, молоко, мясо и другие продукты уоя в настоящее время не могут находиться в обороте и использоваться для пищевых целей на территории Таможенного союза и стран-участниц ВТО.

В 2020 г. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации издало приказ (приказ вступает в силу с 1 сентября 2021 г. и действует до 1 сентября 2027 г.) об утверждении Ветеринарных правил осуществления профилактических, диагностических, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов лейкоза крупного рогатого скота (проект).

Реализация программы позволит оздоровить или снизить уровень заболеваемости и инфицированности животных вирусом лейкоза крупного рогатого скота в неблагополучных сельскохозяйственных организациях, сократить экономический ущерб, связанный с заболеванием лейкозом крупного рогатого скота и ограничениями в реализации племенного молодняка и продуктов животноводства. Ожидается снижение социальной и экономической напряженности проблемы лейкоза крупного рогатого скота вследствие прекращения преждевременной выбраковки маточного поголовья и быков - производителей, улучшения качества молока и увеличения сохранности поголовья; сокращение зоны неблагополучия по данному заболеванию на территории области. Реализация программы нацелена также на увеличение количества и повышение качества диагностических исследований в целях выявления лейкоза на ранних стадиях заболевания, улучшения качества проведения ветеринарных мероприятий.

Проведённые исследования позволяют сделать следующие выводы.

1. С 1988 г. законодательными документами ЕЕС предусмотрено использование для диагностики лейкоза, помимо РИД, метода ИФА (Директива 88/406/ЕЕС). Метод ИФА, как более чувствительный, позволяет выявлять животных, у которых уровень против лейкозных антител в крови ниже предела чувствительности РИД, а также тестировать индивидуальные и сборные пробы молока. Преимущества данного метода состоят в более высокой чувствительности, специфичности и скорости проведения.

2. Продукты питания от животных из стад, неблагополучных по лейкозу, могут представлять опасность для человека из-за влияния вредных метаболитов, образующихся в организме крупного рогатого скота. Согласно СанПин 2.4.5.2409.-08, для питания детей не допускается использование молока из неблагополучных по лейкозу хозяйств, т.е. молока, полученного от коров, инфицированных вирусом бычьего лейкоза. В то же время молоко инфицированных животных по РИД-положительной пробе после пастеризации допускается к переработке на молокозаводах без ограничений. Однако применение примеси молока инфицированных вирусом бычьего лейкоза коров приводит к низкой технологической пригодности в связи с ухудшением физико-химических и микробиологических свойств молочного сырья. Действующие согласно нормативно-технической документации параметры температурной обработки не способны разрушать вредные метаболиты.

3. Заболевание наносит сельскохозяйственным предприятиям различных форм собственности, в том числе племенным, большой экономический ущерб, состоящий из вынужденного уоя животных, потери племенного молодняка, утраты генофонда высокопродуктивных животных, запрета племенной продажи, преждевременной выбраковки коров и быков производителей, нарушения воспроизводительной функции больных коров, ограничения племенной работы и хозяйственной деятельности в связи с неблагополучием.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Основные* итоги и перспективы научных исследований по проблеме лейкозов сельскохозяйственных животных Г.Ф. Коромыслов, Г.А. Гулюкин Г.А. Симонян [и др.] // Труды ВИЭВ. – 1999. – Т. 72. – С. 3–11.
2. *Options* for the control of bovine leukemia virus in dairy cattle / P. Bartlett, L. Sordillo, T. Byrem [et al.] // JAVMA. – 2014. – Vol. 244 (8). – P. 914–922.
3. *Frie M.P.* Coussens Bovine leukemia virus: A major silent threat to proper immune responses in cattle // Vet. Immunol. Immunopathol. – 2015. – Vol. 163 (3- 4). – P. 103–114.
4. *Типирование* вируса лейкоза крупного рогатого скота, циркулирующего в Украине / А.П. Лиманский, L. Geue, О.Ю. Лиманская, D. Beier // Вопросы вирусологии. – 2004. – Т. 49, № 1. – С. 39–44.
5. *Гулюкин М.И.* Обзор эпизоотической ситуации по лейкозу в РФ // Доклад на координационном совещании ВИЭВ. – М., 2005. – 17 с.
6. *Особенности* инфекционного процесса, индуцированного вирусом лейкоза крупного рогатого скота / М.И. Гулюкин, А.Ф. Валихов, В.М. Нахмансон [и др.] // Ветеринарный консультант. – 2008. – № 19. – С. 7–9.
7. *Донник И.М., Тихонов С.В.* Эпизоотическая обстановка по лейкозу в Краснодарском крае // Ветеринария Кубани. – 2013. – № 3. – С. 19–21.
8. *Лысенко А.П.* Специфические антигены различных штаммов *M. bovis* // Ветеринария. – 1987. – № 5. – С. 34–36.
9. *Смирнов П.Н.* Болезнь века – лейкоз крупного рогатого скота. – Новосибирск, 2007. – 301 с.
10. *Evidence* for bovine immunodeficiency virus infection in cattle in Zambia / S. Meas, M. Nakayama, T. Usui [et al.] // Jpn J Vet Res. – 2004. – Vol. 52 (1). – P. 3–8.
11. *Возрастная* динамика содержания антител к вирусу лейкоза у телят, рожденных от серопозитивных коров / О.В. Иванов, О.Ю. Иванова, В.П. Федотов [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2008. – № 6. – С. 87–90.
12. *Шишков В.П., Валихов А.В.* Серологические методы выявления животных, инфицированных вирусом лейкоза крупного рогатого скота лейкозы и злокачественные опухоли животных под ред. В.П. Шишкова, Л.Г. Бурбы. – М.: Агропромиздат, 1998. – С. 173–194.
13. *Генотипическая* идентификация изолятов ВЛКРС, выявленных в хозяйствах Республики Татарстан / А.Ю. Шаева, Р.Р. Вафин, Н.З. Хазилов, [и др.] // Ученые записки КГАВМ. – 2011. – Т. 208. – С. 330–337.
14. *Динамика* изменения противовирусной и цитотоксической активности сывороток крупного рогатого скота в процессе иммунизации различными иммуногенными препаратами / Р.А. Кукайн, Л.И. Нагаева, Г.В. Куделева [и др.] // Инфекционные болезни крупного рогатого скота и меры борьбы с ними: тезисы докладов. – Минск, 1982. – С. 33–37.
15. *Иванова Л.А.* Выявление иммунного ответа на вирус лейкоза крупного рогатого скота иммуноферментным методом: автореф. дис. ... канд.вет. наук. – М., 2000.
16. *Бахтамунов Ю.Х., Барамова Ш.А., Боровиков С.Н.* Изготовление иммуноглобулинового конъюгата, используемого для диагностики лейкоза в ИФА // Научные исследования в области ветеринарной медицины и их результаты: сб. науч. тр. КазНИВИ. – Алматы, 2011. – Т. 57. – С. 92–97.
17. *Смирнов П.Н.* Практические аспекты лейкоза крупного рогатого скота // Ветеринарная газета. – 1998. – № 13. – С. 4–8.
18. *Гетерогенность* популяции ВЛКРС в Новосибирской области / Е.В. Дробот, П.Н. Смирнов, Е.А. Дурыманова [и др.] // Вестник РАСХН. – 2007. – № 1. – С. 82–84.
19. *Разработка* и конструирование экспресс-теста для диагностики лейкоза крупного рогатого скота / Ю.В. Бреус, О.Д. Небещук, Я.В. Хоменко [и др.] // Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина. – 2013. – № 4 (79). – С. 15–21.

20. *Мониторинг* эпизоотической ситуации по лейкозу крупного рогатого скота в товарных и племенных хозяйствах РФ за 2014-2015 г // М.И. Гулюкин, И.И. Барабанов, Л.А. Иванов [и др.] // Ветеринария и кормление. – 2016. – № 4. – С. 4–41.
21. *Грек К.П.* Состояние диагностических исследований на лейкоз в Центральном федеральном округе в РФ за 2004 год // Научные основы профилактики и лечения болезней животных: сборник научных трудов ведущих ученых России, СНГ и других стран. – Екатеринбург: Урал. изд-во. – 2005. – С. 43–52.
22. *Гринченко А.Н., Коротич А.С., Васильченко А.А.* Изучение возможной связи лейкоза человека и крупного рогатого скота в Украинской ССР // Патогенез, лечение и эпидемиология лейкозов: материалы Всесоюзного симпозиума по проблеме лейкозов. – Рига, 1971. – С. 324–326.
23. *Горячева Г.А.* Динамика напряженности эпизоотической ситуации по лейкозу крупного рогатого скота в Ростовской области // Ветеринария Кубани. – 2007. – № 5. – С. 15–16.
24. *Гулюкин М.И.* Обзор эпизоотической ситуации по лейкозу в РФ // Доклад на координационном совещании ВИЭВ. – М., 2005. – 17 с.
25. *Гулюкин М.И., Замараева Н.В., Седов В.А.* Основные тенденции в организации и проведении против лейкозных мероприятий // Труды ВИЭВ. – М., 1999. – Т. 72. – С. 16–22.
26. *Гулюкин М.И.* Разработка эффективных мероприятий против лейкоза крупного рогатого скота // Ветеринария. – 2002. – № 12. – С. 3–8.
27. *Гулюкин М.И., Шишкин А.В.* Современная эпизоотическая обстановка по лейкозу крупного рогатого скота в странах Европы // Актуальные проблемы инфекционной патологии. – 2006. – С. 69–73.
28. *Гулюкин М.И., Юров К.П., Заблоцкий В.Т.* Научная и практическая деятельность референтных лабораторий МЭБ // Ветеринария. – 2011. – № 7. – С. 18–20.
29. *Генотипирование* изолятов ВЛКРС, распространенных на территории Республики Калмыкия / М.И. Гулюкин, Н.Г. Козырева, Л.А. Иванова, О.Б. Генджиева // Ветеринария Кубани. – 2012. – № 4. – С. 12–16.
30. *Анализ* эпизоотической ситуации по лейкозу крупного рогатого скота в Приволжском федеральном округе / М.И. Гулюкин, И.И. Барабанов, Л.А. Иванова [и др.] // Сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции к 80-летию Самарской НИВС. – Самара, 2009. – С. 92–96.
31. *Вариабельность* гена *env* провируса лейкоза КРС, циркулирующего в Ростовской области / М.И. Гулюкин, Н.Ф. Ломакина, Н.Г. Козырева [и др.] // Сборник научных статей по материалам всероссийской научно-практической конференции ГНУ СКЗНИВИ РАСХН. – Новочеркасск, 2009. – С. 22–26.
32. *Эпизоотическая* ситуация в Российской Федерации, 2018 год (3-й квартал) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.fsvps.ru/fsvps-docs/ru/iac/rtf/2018/report_3_quater.pdf (дата обращения: 19.02.2019).
33. *Молоко-сырье* от коров, инфицированных возбудителями ретровирусных инфекций крупного рогатого скота: вопросы безопасности и качества вырабатываемой продукции / Е.С. Красникова, О.С. Ларионова, А.В. Красников, Г.Х. Казиева // Вопросы питания. – 2018. – Т. 87, № 4. – С. 48–55.
34. *Высочин А.В.* Особенности ретроспективного эпизоотологического анализа лейкоза крупного рогатого скота на региональном уровне: автореф. дис. ... канд. вет. наук. – Новосибирск, 2011. – 22 с.
35. *Авилов В.М., Нахмансон В.М.* Проблемы оздоровления крупного рогатого скота от лейкоза // Ветеринария. – 1995. – № 11. – С. 3–6.
36. *Schultz R.D.* Development of the fetal bovine immune responses: a review // Cornell Vet. Med. – 1973. – Vol. 633. – P. 507–535.
37. *Milk and fat Yields* decline in bovine leukcemia virus-infected Holstein cattle with persistent lymphocytosis / D. Yaug [et al.] // Agricultural Scicuce. – 1993. – Vol. 90. – P. 6538–6541.

38. Анализ научных и нормативно - технических документов по профилактике и борьбе с лейкозом / Л.Я. Юшкова [и др.] // Эффективное животноводство. Спецвыпуск «Ветеринария». – 2021. – № 3. – С. 54–57.
39. Джакаит Джулиет Акамуран. Усовершенствование иммунохимических методов диагностики лейкоза крупного рогатого скота: дис. ... канд. вет. наук. – Казань, 2018. – 113 с.
40. Недавняя распространенность вируса бычьего лейкоза (BLV) среди японского крупного рогатого скота / К. Murakami [at al.] // Vet. Microbiol. – 2011. – Vol. 148, N 1. – P. 84–88.
41. Пономаренко Д.Г., Абакин С.С., Борщев Е.А. Лейкоз в структуре основных инфекционных патологий крупного рогатого скота Российской Федерации, современная эпизоотическая ситуация по лейкозу КРС в Ставропольском крае // Сборник научных статей по материалам 72-й научно-практической конференции СтГАУ. – Ставрополь, 2008. – С. 109–111.
42. Симонян Г.А. Степень заболеваемости лейкозом и инфицированности ВЛКРС поголовья скота в неблагополучных хозяйствах // Актуальные вопросы диагностики, профилактики и борьбы с лейкозами сельскохозяйственных животных и птиц: материалы Всесоюзной конференции к 65-летию СНИВС. – 2000. – С. 36–44.
43. Смирнов П.Н. Лейкоз крупного рогатого скота: научно обоснованные подходы к эффективному оздоровлению // Ветеринария Сибири. – 2002. – № 7. – С. 21–24.
44. Оценка эффективности комплексных противолейкозных мероприятий в сельскохозяйственных предприятиях / Н.А. Осипова, Т.А. Агаркова, Н.Г. Двоглазов, В.В. Храмцов // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2019. – № 5. – С. 73–79.

REFERENCES

1. Koromyslov G.F., Gulyukin G.A. Simonyan G.A., Zamaraeva N.V., Makarova L.A., Ivanova L.A., Listkova N.A., Vasin A.V., *Trudy VIEV*, 1999, vol. 72, pp. 3–11. (In Russ.)
2. Bartlett P., Sordillo L., Byrem T., Norby B., Grooms D.L., Swenson Ch.L., Zalucha J., Erskine R.J., *JAVMA*, 2014, Vol. 244 (8), pp. 914–922.
3. Frie M.P. Coussens Bovine leukemia virus: A major silent threat to proper immune responses in cattle, *Vet. Immunol. Immunopathol*, 2015, Vol. 163 (3- 4), pp. 103–114.
4. Limanskij A.P., Geue L., Limanskaya O.Yu., Beier D., *Voprosy virusologii*, 2004, vol. 49, No. 1, pp. 39–44. (In Russ.)
5. Gulyukin M.I. *Obzor epizooticheskoy situacii po lejkozu v RF* (Review of the epizootic situation of leukemia in the Russian Federation), Abstracts of Papers, Moscow, 2005, 17 p.
6. Gulyukin M.I., Valihov A.F., Nahmanson V.M. i dr., *Veterinarnyj konsul'tant*, 2008, No. 19, pp. 7–9. (In Russ.)
7. Donnik I.M., Tihonov S.V., *Veterinariya Kubani*, 2013, No. 3, pp. 19–21. (In Russ.)
8. Lysenko A.P. *Veterinariya*, 1987, No. 5, pp. 34–36. (In Russ.)
9. Smirnov P.N. *Bolezn' veka – lejkoz krupnogo rogatogo skota* (Disease of the century – leukemia of cattle), Novosibirsk, 2007, 301 p.
10. Meas S., Nakayama M., Usui T. et al., Evidence for bovine immunodeficiency virus infection in cattle in Zambia, *Jpn J Vet Res*, 2004, Vol. 52 (1), pp. 3–8.
11. Ivanov O.V., Ivanova O.Yu., Fedotov B.P., Balandina M.V., Verhovskij O.A., Fedorov Yu.N., *Sel'skohozyajstvennaya biologiya*, 2008, No. 6, pp. 87–90. (In Russ.)
12. Shishkov V.P., Valihov A.V., *Serologicheskie metody vyjavleniya zivotnyh, inficirovannyh virusom lejkoza krupnogo rogatogo skota: Lejkozy i zlokachestvennye opuholy zivotnyh* (Leukemias and malignant tumors of animals), Moscow: Agropromizdat, 1998, pp. 173–194.
13. Shaeva A.Yu., Vafin R.R., Hazipov N.Z., Kamalov B.V., Alimov A.M., Tagirov M.Sh., *Uchenye zapiski KGAVM*, 2011, vol. 208, pp. 330–337. (In Russ.)
14. Kukajin R.A., Nagaeva L.I., Kudeleva G.V. i dr., *Infekcionnye bolezni krupnogo rogatogo skota i mery bor'by s nimi* (Infectious diseases of cattle and measures to combat them), Abstracts of Papers, Minsk, 1982, pp. 33–37.

15. Ivanova L.A. *Vyyavlenie immunnogo otveta na virus lejkoza krupnogo rogatogo skota immunofermentym metodom* (Detection of the immune response to the bovine leukemia virus by the enzyme immunoassay), Extended abstract of candidate's thesis, Moscow, 2000. (In Russ.)
16. Bahtahunov Yu.H., Baramova Sh.A., Borovikov S.N., *Nauchnye issledovaniya v oblasti veterinarnoj mediciny i ih rezul'taty* (Scientific research in the field of veterinary medicine and their results), Proceedings of the Conference Title, Almaty, 2011, vol. 57, pp. 92–97. (In Russ.)
17. Smirnov P.N. *Veterinarnaya gazeta*, 1998, No.13, pp. 4–8. (In Russ.)
18. Drobot E.V., Smirnov P.N., Durymanova E.A. i dr., *Vestnik RASKHN*, 2007, No. 1, pp. 82–84. (In Russ.)
19. Breus Yu.V., Nebeshchuk O.D., Homenko Ya.V. i dr., *Vestnik nauki Kazahskogo agrotekhnicheskogo universiteta im. S. Sejfullina*, 2013, No. 4 (79), pp. 15–21. (In Russ.)
20. Gulyukin M.I., Barabanov I.I., Ivanov L.A., Stepanova T.V., Kozyreva N.G., Simonyan G.A., Timoshina S.V., Gulyukin A.M., Vasilevich F.I., Men'shikova Z.N., Donchenko A.S., Donchenko N.A., Razumovskaya V.V., Hramcov V.V., Donnik I.M., Kolomycev S.A., Bezgin V.M., Kozlov V.E., Barsukov Yu.I., Levkovich N.G., Lopunov S.V., Idiutulin I.G., Hisamutdinov A.G., Mojsov A.F., Shchagina N.M., Kozin A.I., Danilova E.P., Dzhailedi G.A., Dresvyannikova S.G., Chernyh O.Yu., Klimentenko A.I., Drobin Yu.D., Alikova G.A., Abakin S.S., Gendzhieva O.B., Sadov K.M., *Veterinariya i kormlenie*, 2016, No. 4, pp. 4–41. (In Russ.)
21. Grek K.P. *Nauchnye osnovy profilaktiki i lecheniya boleznij zhivotnyh* (Scientific foundations of prevention and treatment of animal diseases), Proceedings of the Conference Title, Ekaterinburg: Ural. izd-vo, 2005, pp. 43–52. (In Russ.)
22. Grinchenko A.N., Korotich A.S., Vasil'chenko A.A., *Patogenez, lechenie i epidemiologiya lejkozov* (Pathogenesis, treatment and epidemiology of leukemia), Proceedings of the All-Union Symposium, Riga, 1971, pp. 324–326.
23. Goryacheva G.A. *Veterinariya Kubani*, 2007, No. 5, pp. 15–16. (In Russ.)
24. Gulyukin M.I. *Obzor epizooticheskoj situacii po lejkozu v RF* (Review of the epizootic situation of leukemia in the Russian Federation), Abstracts of Papers, Moscow, 2005, 17 p. (In Russ.)
25. Gulyukin M.I., Zamaraeva N.V., Sedov V.A., *Trudy VIEV*, Moscow, 1999, vol. 72, pp. 16–22. (In Russ.)
26. Gulyukin M.I. *Veterinariya*, 2002, No. 12, pp. 3–8. (In Russ.)
27. Gulyukin M.I., Shishkin A.V., *Aktual'nye problemy infekcionnoj patologii*, 2006, pp. 69–73. (In Russ.)
28. Gulyukin M.I., Yurov K.P., Zablokij V.T., *Veterinariya*, 2011, No. 7, pp. 18–20. (In Russ.)
29. Gulyukin M.I., Kozyreva N.G., Ivanova L.A., Gendzhieva O.B., *Veterinariya Kubani*, 2012, No. 4, pp. 12–16. (In Russ.)
30. Gulyukin M.I., Barabanov I.I., Ivanova L.A. i dr., *Analiz epizooticheskoj situacii po lejkozu krupnogo rogatogo skota v Privolzhskom federal'nom okruge* (Analysis of the epizootic situation of bovine leukemia in the Volga Federal District), Proceedings of the International Scientific and Practical Conference on the 80th Anniversary of the Samara NIVS, Samara, 2009, pp. 92–96. (In Russ.)
31. Gulyukin M.I., Lomakina N.F., Kozyreva N.G. i dr., *Variabel'nost' gena env provirusa lejkoza KRS, cirkuliruyushchego v Rostovskoj oblasti* (Variability of the env gene of the CATTLE leukemia provirus circulating in the Rostov region), Proceedings of the All-Russian scientific and practical conference of the GNU SKZNIVI RASKHN, Novocheerkassk, 2009, pp. 22–26. (In Russ.)
32. http://www.fsvps.ru/fsvps-docs/ru/iac/rf/2018/report_3_quater.pdf
33. Krasnikova E.S., Larionova O.S., Krasnikov A.V., Kazieva G.H., *Voprosy pitaniya*, 2018, vol. 87, No. 4, pp. 48–55. (In Russ.)
34. Vysochin A.V. *Osobennosti retrospektivnogo epizootologicheskogo analiza lejkoza krupnogo rogatogo skota na regional'nom urovne* (Features of retrospective epizootological analysis of bovine leukemia at the regional level), Extended abstract of candidate's thesis, Novosibirsk, 2011, 22 p. (In Russ.)
35. Avilov V.M., Nahmanson V.M., *Veterinariya*, 1995, No. 11, pp. 3–6. (In Russ.)
36. Schultz R.D. Development of the fetal bovine immune responses: a review, *Cornell Vet. Med.*, 1973, Vol. 633, pp. 507–535.

37. Yaug D. et al., Milk and fat Yields decline in bovine leukcemia virus-infected Holstein cattle with persistent lymphocytosis, *Agricultural Scicuce*, 1993, Vol. 90, pp. 6538–6541.
38. Yushkova L.Ya., Donchenko N.A., Donchenko A.S., Kim A.S., Nemcev B.D., Amirokov M.A., *Effektivnoe zhivotnovodstvo, Specvypusk Veterinariya*, 2021, No. 3, pp. 54–57. (In Russ.)
39. Dzhakait Dzhuliet Akamuran, *Usovershenstvovanie immunohimicheskikh metodov diagnostiki lejkoza krupnogo rogatogo skota* (Improvement of immunochemical methods for the diagnosis of bovine leukemia), Extended abstract of candidate's thesis, Kazan', 2018, 113 p. (In Russ.)
40. Murakami K. at al., *Vet. Microbiol*, 2011, Vol. 148, No. 1, pp. 84–88.
41. Ponomarenko D.G., Abakin S.S., Borshchev E.A., *Lejkoz v strukture osnovnykh infekcionnykh patologij krupnogo rogatogo skota Rossijskoj Federacii, sovremennaya epizooticheskaya situaciya po lejkozu KRS v Stavropol'skom krae* (Leukemia in the structure of the main infectious pathologies of cattle of the Russian Federation, the current epizootic situation of cattle leukemia in the Stavropol Territory), Proceedings of the 72nd Scientific and Practical Conference of the SSAU, Stavropol', 2008, pp. 109–111. (In Russ.)
42. Simonyan G.A. *Aktual'nye voprosy diagnostiki, profilaktiki i bor'by s lejkozami sel'skohozyajstvennykh zhivotnykh i ptic* (Topical issues of diagnosis, prevention and control of leukemia of farm animals and birds), Proceedings of the All-Union Conference on the 65th anniversary of the SNIVS, 2000, pp. 36–44. (In Russ.)
43. Smirnov P.N. *Veterinariya Sibiri*, 2002, No. 7, pp. 21–24. (In Russ.)
44. Osipova N.A., Agarkova T.A., Dvoeglazov N.G., Hramcov V.V., *Sibirskij vestnik sel'skohozyajstvennoj nauki*, 2019, No. 5, pp. 73–79. (In Russ.)