

Просвирнин Г.С., Кузьмин В.А., Гулюкин М.И., Фогель Л.С.,
Козыренко О.В., Кротов Л.Н., Мизерный С.Б., Зубова Т.В.,
Смоловская О.В., Плешков В.А.

АЛГОРИТМ ПРИМЕНЕНИЯ ГИС В ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ ЛЕЙКОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ЛЕНИНГРАДСКОЙ И КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТЯХ

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ



Санкт-Петербург
2019

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ
И ОБРАЗОВАНИЯ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ

АЛГОРИТМ ПРИМЕНЕНИЯ ГИС
В ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКОМ
МОНИТОРИНГЕ ЛЕЙКОЗА
КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА
В ЛЕНИНГРАДСКОЙ
И КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТЯХ

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Санкт-Петербург
2019

Просвирнин Г.С., Кузьмин В.А., Гулюкин М.И., Фогель Л.С., Козыренко О.В., Кротов Л.Н., Мизерный С.Б., Зубова Т.В., Смолловская О.В., Плешков В.А. Алгоритм применения ГИС в эпизоотологическом мониторинге лейкоза крупного рогатого скота в Ленинградской и Кемеровской областях: методические рекомендации. - СПб.: Изд-во ФГБОУ ВО СПбГАВМ, 2019 - 39с.

В методических рекомендациях представлены материалы по разработке алгоритма применения геоинформационных технологий в эпизоотологическом мониторинге и надзоре за лейкозом крупного рогатого скота в Кемеровской и Ленинградской областях. Алгоритм включает сбор эпизоотологической информации по лейкозу крупного рогатого скота, формирование баз данных по эпизоотологии лейкоза КРС, объединение их в программный продукт Qgis 12.2 Lyon с дальнейшим картографированием и анализом полученных данных на картах. Показана ведущая роль геоинформационных технологий, в том числе ГИС, в системе противоэпизоотических мероприятий, позволяющих накапливать и анализировать данные по лейкозу крупного рогатого скота на конкретной территории.

Методические рекомендации составлены в соответствии с Рабочей программой по дисциплине «Эпизоотология и инфекционные болезни», уровень высшего образования СПЕЦИАЛИТЕТ по специальности 36.05.01 Ветеринария (очная, заочная, очно-заочная формы обучения) и предназначены для студентов, аспирантов ветеринарных вузов, ветеринарных врачей, государственных ветеринарных специалистов.

Авторы-составители: Просвирнин Г.С., Кузьмин В.А., Гулюкин М.И., Фогель Л.С., Козыренко О.В., Кротов Л.Н., Мизерный С.Б., Зубова Т.В., Смолловская О.В., Плешков В.А.

Рецензент: директор ФГБНУ «Уральский научно-исследовательский ветеринарный институт», доктор ветеринарных наук, профессор **Шкуратова И.А.**

Методические рекомендации одобрены и рекомендованы к изданию методическим советом СПбГАВМ, протокол № 7 от 27.08.2019г.

Методические рекомендации одобрены ФГБНУ «Северо-Западный центр междисциплинарных исследований проблем продовольственного обеспечения» (СЗЦППО) протокол № 2 от 11.09.2019г.

ВВЕДЕНИЕ

Одной из главных задач ветеринарии является обеспечение эффективной защиты животных от инфекционных болезней и производство полноценных и безопасных продуктов животноводства. Современный подход к ведению молочного и мясного скотоводства требует большого внимания, не только с точки зрения увеличения валового производства молока и мяса, но и обеспечения его санитарного качества и безопасности. В этой связи в обществе активно дискутируется вопрос о возможном заражении человека вирусом лейкоза.

Проблема лейкоза крупного рогатого скота является актуальнейшей проблемой ветеринарии [9,26,10,6], что связано с большим количеством животноводов, профессионально контактирующих с инфицированными животными при их обслуживании, или специалистов на мясокомбинатах, контактирующих при убойе и переработке с мясом от этих животных. До настоящего времени не существует единого мнения по проблеме лейкоза крупного рогатого скота. Ряд исследователей (А.Ю. Шаева, З.Р. Бараева, Р.Р. Вафин и др., 2012) считает, что лейкоз КРС - неконтагиозная инфекция и, при соблюдении всех зоогигиенических мер, возможно, совместное содержание зараженных и интактных животных. Лейкоз крупного рогатого скота - как новое нозологическое заболевание, впервые был установлен в Восточной Пруссии у животных черно-пестрой породы остфризского происхождения [32]. Лейкоз прочно занимает первое место среди инфекционных болезней крупного рогатого скота - на него приходится около 66% учтенных случаев инфекционной патологии [17].

Многочисленные публикации и данные официальной ветеринарной статистики свидетельствует о том, что лейкоз крупного рогатого скота (КРС) среди инфекционных болезней по тяжести поражения органов, тканей, массовости проявления, опасности для генофонда племенного молочного скота и экономическим последствиям занимает в нашей стране лидирующее место среди других инфекционных болезней нозологий КРС [23,25,20,21] и улучшения эпизоотической ситуации в ближайшие годы не предвидится [3]. Установлено, что потомство инфицированных и гематологически больных лейкозом животных относится к группе риска и обуславливает длительное неблагоприятное территории по вирус-лейкозной инфекции [24].

Лейкоз – сложная инфекционная болезнь крупного рогатого скота в связи с отсутствием средств специфической защиты и лечения животных. Особо важным в оздоровительной работе и создании стад, свободных от вируса лейкоза крупного рогатого скота, в которых практически полностью исключается риск заболеваемости лейкозом, является внедрение эпизоотологического мониторинга на всех этапах изучения болезни с применением геоинформационных технологий.

ЭПИЗООТИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО ЛЕЙКОЗУ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В МИРЕ И СУБЪЕКТАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Лейкоз крупного рогатого скота распространен во многих странах мира, в том числе: в Российской Федерации, Австралии, Канаде, США, Болгарии, Хорватии, Эстонии, Латвии, Польше, Дании, Румынии, Украине, Казахстане и ряде других стран [4,15,34,35,39,40,41,44, 45].

Считается что в нашей стране возникновение лейкоза связано с завозом из Германии племенного скота на территории Западной Сибири, Калининградской, Московской, Ленинградской областей в 1940, 1945-1947 гг. [30,12]. В дальнейшем лейкоз в наших хозяйствах распространился повсеместно. Подтвердить научно эту гипотезу в 40-ые годы было невозможно, так как сам вирус был описан только в 1969 г. Официально лейкоз в СССР получил признание с 1965 г. Именно тогда появилась и официальная первая инструкция по борьбе с ним, претерпевшая затем изменения и дополнения [16].

Лейкоз крупного рогатого скота является одним из самых серьезных и сложных заболеваний для Российской Федерации (РФ), в том числе и с экономической точки зрения. Сложность ситуации прибавляет тот факт, что в настоящее время уровень развития ветеринарной науки и практики не позволяет создать эффективные средства лечения и профилактики данного заболевания. Среди основных заразных болезней крупного рогатого скота в РФ лейкоз прочно занимает первое место среди инфекционных болезней крупного рогатого скота: в 2015г. на него приходилось около 65,8% учтенных случаев инфекционной патологии [17], по итогам 2013 г. 69 субъектов РФ являются неблагополучными по данной болезни [3]. Эта динамика наблюдается в течение последних десятилетий. На основании математической обработки эпизоотологических данных по выявлению неблагополучных пунктов говорить об улучшении эпизоотической ситуации в ближайшие 2...3 года не приходится [3], а при отсутствии планомерной борьбы лейкоз крупного рогатого скота имеет тенденцию к дальнейшему нарастанию [3,7,8,4].

В Российской Федерации около трети поголовья крупного рогатого скота заражено лейкозом. В 2016 г. лейкоз диагностировался в 68 субъектах Российской Федерации [17,4]. Распространение болезни связано с использованием импортного высокопродуктивного племенного скота [11].

Наибольший ущерб лейкоз наносит племенным хозяйствам, так как при проведении противозооотических мероприятий происходит уничтожение генофонда пород, наносится ущерб селекции и выращиванию ценных чистых пород высокопродуктивных животных [17,8,20]. Из-за ограничений по лейкозу племенные хозяйства превращаются в товарных производителей мяса и молока. Кроме прямого ущерба и больших затрат на оздоровительные мероприятия, лейкоз КРС отрицательно влияет на общеэкономические показатели производства животноводческой продукции [33,13].

ных и человека. Из-за широкого распространения лейкоза крупного рогатого скота резко возрастает уровень биологической опасности окружающей среды не только для животных, но и для человека [31].

Особую актуальность проблема ЛКРС приобрела из-за близкого родства ее возбудителя с вирусом Т-клеточного лейкоза человека и родства с вирусом иммунодефицита. Современные исследования показали, что есть опасность заражения для людей [42].

Инфекционный процесс при лейкозе крупного рогатого скота характеризуется стадийностью. В патогенезе лейкоза различают следующие стадии развития лейкоза:

- инкубационная - с момента заражения вирусом лейкоза до появления антител к возбудителю);
- бессимптомная инфекция - от момента появления антител до обнаружения гематологических изменений;
- гематологическая - характеризующаяся показателем которой является персистентный лимфоцитоз;
- стадия опухолевого проявления с разрастанием злокачественных опухолей в тканях кроветворных и других органов [31,35]. Лейкоз КРС на поздних стадиях выявляется по лимфоцитозу и злокачественному разрастанию кроветворных и лимфоидных клеток в различных органах.

Крупный рогатый скот, инфицированный вирусом лейкоза, длительное время, иногда на протяжении всего периода использования, может быть бессимптомным вирусоносителем, и лишь в 5...10% случаев развивается лейкоз [7]. Эти данные подтверждаются ветеринарными врачами, которые отмечают случаи наличия антител к вирусу лейкоза до конца жизни коров, т.е. в течение 3...7 лактаций. Объяснением этих фактов являются сообщения ряда исследователей о том, что встроенный в геном клетки-хозяина провирус остается недоступным для воздействия специфических противовирусных антител, и он может оставаться в организме на протяжении всей жизни животного [5].

Источником возбудителя болезни являются инфицированные животные на всех стадиях инфекционного процесса. Животные заражаются при энтеральном или парентеральном проникновении в организм лимфоцитов, содержащих вирус лейкоза крупного рогатого скота (ВЛКРС). Экспериментально было установлено, что для заражения вирусом лейкоза корове достаточно внутрикожно ввести 2500 инфицированных возбудителем лейкоцитов. Установлено, что для заражения животного достаточно 0,5 микролитра крови (0,0005 мл), инфицированной вирусом лейкоза [18].

Факторами передачи возбудителя являются: кровь, молоко и другие материалы, содержащие лимфоидные клетки животных, зараженные вирусом лейкоза крупного рогатого скота. Возбудитель болезни передается внутриутробно от больных и инфицированных вирусом лейкоза КРС коров-матерей, со спермой быков-производителей, содержащих следы крови,

также ятрогенным путем (при взятии крови, вакцинации, химиотерапии одной иглой) [2,31,35,12,32,22].

Диагноз на лейкоз КРС ставят комплексно путем клинико-эпизоотологических, серологических (РИД, ИФА), гематологических исследований, ПЦР [30].

Основной метод при искоренении лейкоза КРС – выбраковка по результатам диагностических исследований. При проведении противолейкозных мероприятий на крупных стадах не более 3% заболевших коров приходится сдавать на мясо, не допуская развития у них опухолевых поражений. Плановые оздоровительные мероприятия обеспечивают получение максимального количества молока и потомства, позволяют сохранить и приумножить генофонд ценных высокопродуктивных животных [42,29,24,27]. Оптимальный путь сохранения российского поголовья КРС – это оздоровление его через замену на чистые европейские породы с использованием различных технологий и эпизоотологическим мониторингом на конкретной территории.

В результате многолетних исследований ученых (В.Н. Сюрин и др.,2001; Гулюкин М.И. и др., 2002, 2004; В.А. Мищенко и др.,2018; В.А.Крикун, 2003;А.Я.Самуйленко и др., 2006; Н.И. Петров,2001; Л.С. Фогель,2000; С.Н. Магер, 2006; О.А. Верховский и др.,2013; Г.А. Симонян,2016; Козырева Н.Г. и др.,2017; Е.С. Красникова, 2014; М.А. Амироков,2011; Г.Г. Новосельцев, 2013 и другие) изучены экологические свойства вируса - его адаптивный и репродуктивный потенциалы; лимфотропность; длительная персистенция; способность индуцировать вторичные иммунодефицитные состояния; установлены основные пути передачи вируса (горизонтальный, вертикальный, трансмиссивный), факторы распространения возбудителя от инфицированных к интактным животным; выявлены особенности проявления эпизоотического и инфекционного процессов; изучены особенности патогенеза и иммунитета.

Однако ряд аспектов проблемы лейкозов у крупного рогатого скота требуют дальнейшего анализа, обобщения и изучения. По мнению Г.Г.Новсельцева,2013 [24] к числу таких аспектов следует отнести:

- роль факторов риска в возникновении и длительном неблагополучии молочно-товарных ферм;
- эпизоотическая значимость трансплацентарной передачи вируса от матери потомству у инфицированных и гематологически больных коров;
- недостаточная эффективность системы противолейкозных мероприятий и её несоответствие степени угроз;
- необходимость совершенствования технологии: производства молока и получения потомства, свободного от вируса лейкоза на племенных фермах в условиях длительного неблагополучия хозяйств по лейкозу;
- изолированное выращивание молодняка в товарных хозяйствах;
- оптимизация профилактических и оздоровительных мероприятий в соответствии с существующими угрозами.

АНАЛИЗ ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА ЛЕЙКОЗ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Официальная статистика по лейкозу крупного рогатого скота была введена в Ленинградской области с 1965г. После внедрения в практику массовых гематологических исследований лейкоз крупного рогатого скота был зарегистрирован в большинстве хозяйств молочного направления области. С 1988г. в Ленинградской области во всех без исключения животноводческих хозяйствах была внедрена комплексная прижизненная диагностика лейкоза крупного рогатого скота (РИД и гематологическое исследование крови), позволившая предложить оптимальные варианты профилактики и ликвидации инфекции, вызываемой вирусом лейкоза КРС. В 1990г. ограничения по лейкозу крупного рогатого скота официально были наложены на 156 хозяйств области, то есть на 100% хозяйств.

Анализируя эпизоотическую ситуацию по лейкозу крупного рогатого скота в Ленинградской области, необходимо отметить, что степень интенсивности лейкозной эпизоотии в различных районах значительно отличалась. Так, эпизоотическую ситуацию, оцененную в период широкомасштабных серологических исследований (1991-2005-2011 гг.), проводимых во всех без исключения хозяйствах области, можно представить зонально (рис. 1, 2, 3):



Рисунок 1—Карта эпизоотической напряженности по лейкозу крупного рогатого скота в районах Ленинградской области - 1991 г.

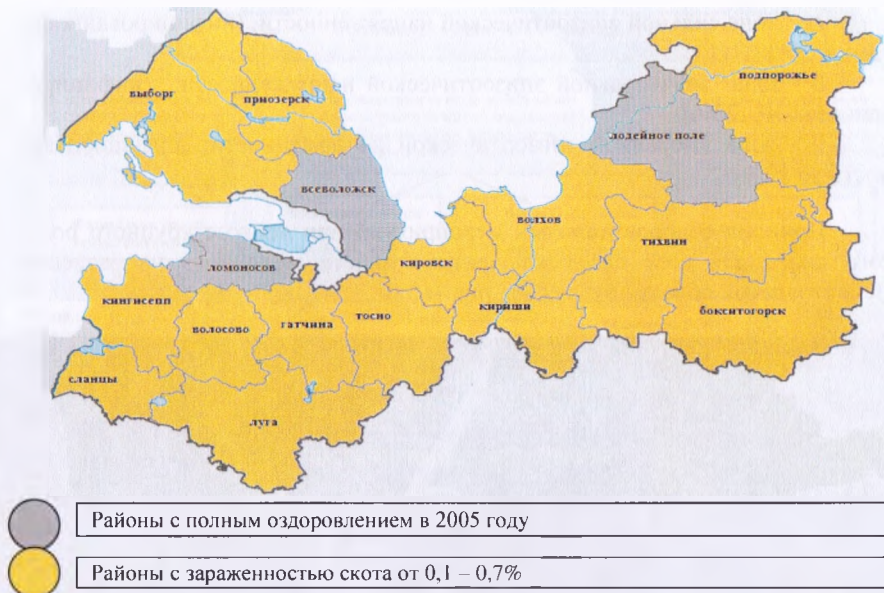


Рисунок 2–Карта эпизоотической напряженности по лейкозу крупного рогатого скота в районах Ленинградской области – 2005г.

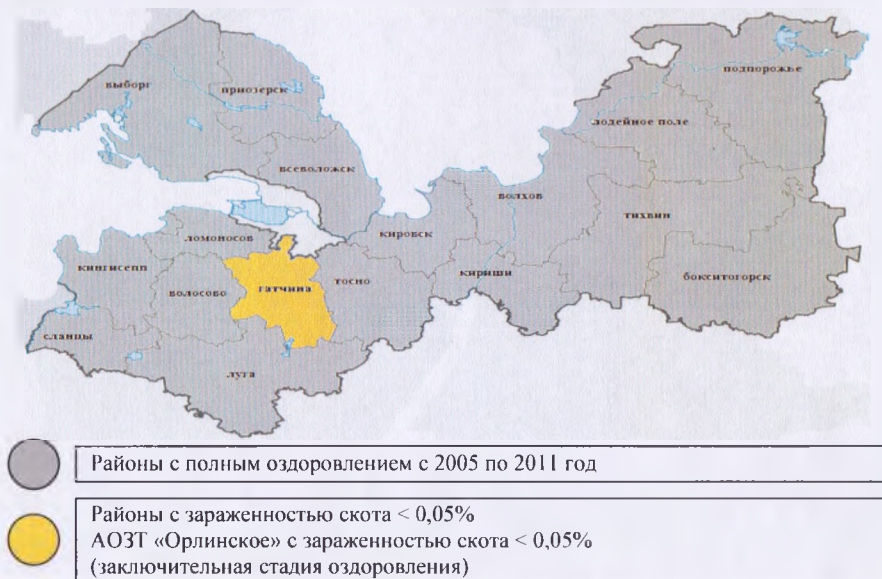


Рисунок 3– Карта эпизоотической напряженности по лейкозу крупного рогатого скота в районах Ленинградской области – 2011г.

А - зона сильной эпизоотической напряженности: (инфицированность свыше 20%);

Б - зона значительной эпизоотической напряженности: (инфицированность 10...20%);

С - зона умеренной эпизоотической напряженности: (инфицированность до 10%) .

Принцип оздоровительных мероприятий при лейкозе крупного рогатого скота для всех без исключения хозяйств молочного направления Ленинградской области отражен в рис. 4,5,6.

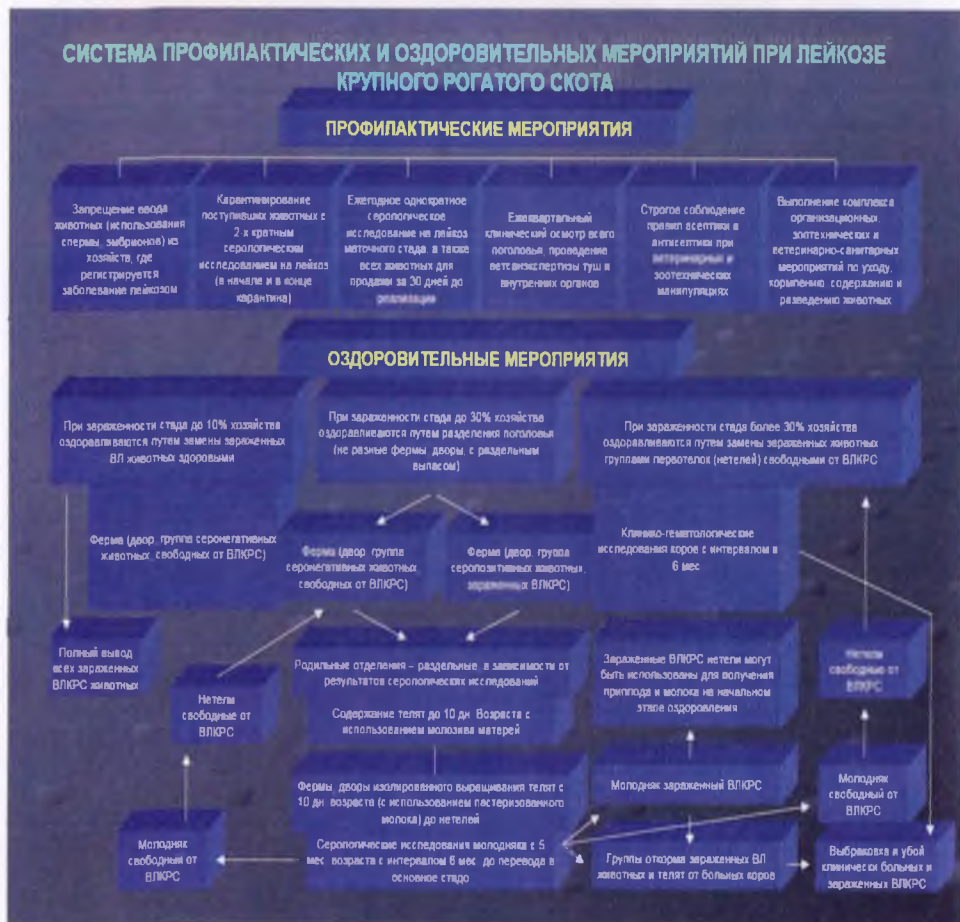


Рисунок 4 – Система профилактических и оздоровительных мероприятий при лейкозе крупного рогатого скота

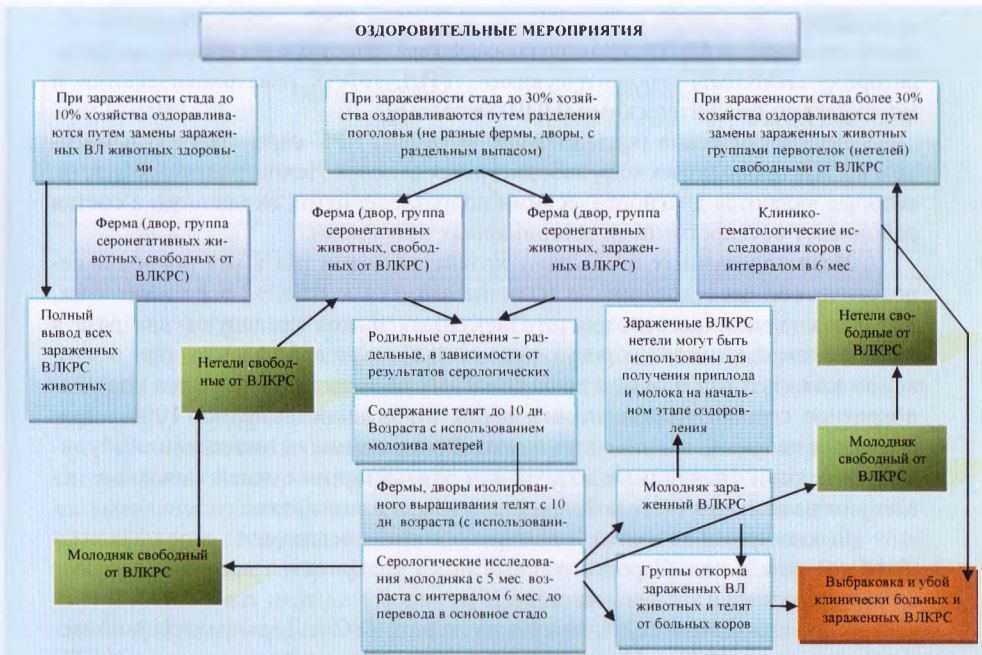


Рисунок 5 – Оздоровительные мероприятия

Варианты оздоровления поголовья крупного рогатого скота от лейкоза

1-й вариант оздоровления До 10% инфицированных	2-й вариант оздоровления До 30% инфицированных	3-й вариант оздоровления Свыше 30% инфицированных
<ul style="list-style-type: none"> * Одновременная сдача на мясокомбинат инфицированных животных всех возрастных групп или перевод их в группу откорма * Серологический контроль остальных животных в РИД с интервалом 3 месяца * Объявление пункта благополучным по лейкозу при получении 2 подряд отрицательных результатов в РИД * Контроль благополучия по ВЛКРС-инфекции методом РИД 1 раз в год. 	<ul style="list-style-type: none"> Разделение стада на 2 группы - серопозитивных (РИД+) и серо-негативных (РИД-) - в пределах двора, фермы, отделения * Гематологические исследования серопозитивных животных с интервалом 6 месяцев. * Серологический контроль серонегативных животных с интервалом 3 мес. * Исследование молодняка в РИД, в возрасте 6, 12, 18 и 24 месяцев * Выпаивание молодняка пастеризованным молоком или ЗЦМ. * Мечение инфицированных ВЛКРС животных, формирование из них групп откорма с последующей сдачей на убой. * Сдача на убой серопозитивных быков-производителей. * Ежеквартальный серологический контроль серонегативных быков-производителей. * Сдача на мясокомбинат больных лейкозом животных. 	<ul style="list-style-type: none"> * Формирование свободного от ВЛКРС поголовья за счет собственного молодняка * Исследование молодняка в РИД, в возрасте 6, 12, 18 и 24 месяцев * Выпойка молодняка пастеризованным молоком или ЗЦМ * Серологический контроль быков-производителей * Сдача на убой серопозитивных быков-производителей * Гематологическое исследование инфицированных ВЛКРС животных с интервалом 6 месяцев * Сдача на мясокомбинат больных лейкозом животных

Рисунок 6 – Варианты оздоровления поголовья крупного рогатого скота от лейкоза

Диагностические исследования на лейкоз КРС в Ленинградской области проводят в ФГБУ «Ленинградская межобластная ветеринарная лаборатория» (ЛМОВЛ) серологическими (РИД, ИФА), гематологическими и молекулярно-биологическими (ПЦР) методами.

Диагностические исследования на лейкоз КРС серологическим методом в РИД проводят во всех лабораторных отделах Ленинградской области, которые являются диагностическими подразделениями, входящими в состав районных Государственных ветеринарных инспекций.

В благополучных по лейкозу хозяйствах один раз в год проводят серологическое исследование на наличие антител к ВЛКРС всех животных, начиная с 6-месячного возраста. Племенных быков исследуют два раза в год. За всем стадом ведут регулярное клиническое наблюдение, при постоянном клиническом осмотре всех животных не менее одного раза в год. Однократное серологическое исследование никогда не выявляет 100% заражённых животных, и они могут оказаться скрытыми источниками возбудителя инфекции. Выводимых из хозяйств для племенных целей животных исследуют на лейкоз в РИД за 30 дней до вывода из хозяйства.

Быков-производителей племпредприятий исследуют серологически (РИД) 2 раза в год. Серопозитивные быки бракуются, запасы спермы от них уничтожаются комиссионно [16,27].

Серологические исследования на лейкоз КРС в Ленинградской области проводятся с 1988 г. Ниже приводятся сводные отчётные данные ФГБУ «Ленинградская межобластная ветеринарная лаборатория» по результатам серологических исследований крупного рогатого скота на лейкоз в РИД за 2003-2006 гг. (табл. 1) и 2007-2011 гг. (табл. 2).

Таблица 1. Сравнительные данные по серологическим исследованиям на лейкоз КРС в реакции иммунодиффузии (РИД) за 2003-2006 гг. (данные ФГБУ ЛМОВЛ)

Год	Поголовье КРС, гол.	Всего исследований	Получено положит. результатов	% к исследованным
2003	201563	311608	3986	1,3
2004	186705	246752	3299	1,3
2005	157213	210423	2063	1,0
2006	172418	190834	2177	1,1

По данным ветеринарной отчётности ФГБУ «Ленинградская межобластная ветеринарная лаборатория», количество серологических исследований в РИД в 2005 г. уменьшилось на 36329 за счёт общего снижения поголовья крупного рогатого скота в Ленинградской области, а также за счёт однократного исследования оздоровленного от лейкоза поголовья КРС.

Таблица 2. Сравнительные данные по серологическим исследованиям на лейкоз КРС в РИД за 2007 - 2011 гг. (данные ФГБУ ЛМОВЛ)

Год	Всего исследовано голов	Выявлено положительных, голов	% к исследованным
2007	183837	1215	0,66%
2008	173322	571	0,33%
2009	170019	315	0,19%
2010	162247	142	0,09%
2011	142522	74	0,05%

Диагностика лейкоза крупного рогатого скота гематологическим методом проводится во всех лабораторных отделах Ленинградской области, которые являются диагностическими подразделениями, входящими в состав районных Государственных ветеринарных инспекций.

В хозяйствах, считающихся благополучными по лейкозу крупного рогатого скота, в которых при контрольных (профилактических) исследованиях выявлены серопозитивные животные, у таких животных немедленно берут кровь для гематологических исследований, а затем направляют на убой для тщательного патологоанатомического исследования. Если серопозитивных животных окажется большое количество, а гематологические исследования будут отрицательными, вопрос о выборочном диагностическом убое будет решаться комиссией. Серопозитивные животные, отреагировавшие положительно при гематологическом исследовании, считаются больными и подлежат сдаче на мясо [16,27].

Ниже приводятся сводные отчётные данные ФГБУ «Ленинградская межобластная ветеринарная лаборатория» по результатам гематологических исследований крупного рогатого скота на лейкоз за 2007-2011 гг. (табл. 3).

Таблица 3. Сравнительные данные гематологических исследований КРС на лейкоз за 2007 - 2011 гг. (данные ФГБУ ЛМОВЛ)

Год	Всего исследовано голов	Выявлено положительных, голов	% к исследованным
2007	3332	194	5,82
2008	1695	192	11,33
2009	436	59	13,53
2010	157	0	
2011	63	12	19,05

Диагностика лейкоза крупного рогатого скота племенных заводов и племенных репродукторов в Ленинградской области новым экспресс-методом диагностики иммуноферментным анализом проводится только в ФГБУ «Ленинградская межобластная ветеринарная лаборатория».

Ниже приведены данные по результатам исследований КРС на лейкоз экспресс-методом диагностики ИФА за 2003-2007 гг. (табл.4).

Таблица 4. Сравнительные данные по исследованиям КРС на лейкоз методом иммуноферментного анализа за 2003-2007 гг. (данные ФГБУ ЛМОВЛ)

Год	Поголовье КРС, гол.	Всего исследований	Получено положит. результатов	% к исследованным
2003	201563	нет данных	нет данных	нет данных
2004	186705	341	18	5,3
2005	157213	1857	182	9,8
2006	172418	нет данных	нет данных	нет данных
2007	168118	992	7	4,0

В целях повышения эффективности серологического контроля при плановой диагностике на лейкоз, все племенные заводы и племенные репродукторы крупного рогатого скота молочного направления в Ленинградской области необходимо перевести на новый экспресс-метод диагностики ИФА [11].

Опыт работы показывает, что четкое выполнение данной системы в хозяйствах значительно сокращает затраты труда, временные затраты на оздоровительные мероприятия и, в первую очередь, значительно сокращает экономические потери, связанные с утилизацией туш больных лейкозом животных, вынужденной выбраковкой высокоценного племенного скота, потерей его продуктивности, сокращением сроков его хозяйственного использования.

Так, рост молочной продуктивности скота во всех хозяйствах Ленинградской области прослеживается на протяжении всего периода оздоровительных мероприятий после внедрения серологической диагностики лейкоза крупного рогатого скота (рис. 7).

Система оздоровительных мероприятий применяется в Ленинградской области на общих положениях директивных указаний [16,27] с учётом местных условий. Так, за пять лет с 1995г. по 1999г. внедрение данной системы позволило полностью оздоровить от лейкоза 23 племенных хозяйства молочного направления в Ленинградской области с общим поголовьем около 30 тыс. голов. В дальнейшем ежегодно оздоравливали от лейкоза до 15-20 хозяйств. При этом выбраковка по причине лейкоза дойного стада хозяйств не превышала 2% поголовья в год от общего количества поголовья коров.

Начиная с 1995 г. по конец ноября 2012г. в Ленинградской области были оздоровлены ведущие племенные заводы и репродукторы, где уровень продуктивности составляет 6-8 тысяч кг молока в год. На конец ноября 2012г. в области оздоровлено от лейкоза крупного рогатого скота 141 хозяйство.

На основании анализа проделанной ранее работы можно считать, что применяемая методика оздоровительных мероприятий против лейкоза КРС

в Ленинградской области способствует ликвидации его во всех без исключения хозяйствах области (племенных и молочных), при условии соблюдения всех положений разработанной системы по поддержанию их эпизоотического благополучия [11].

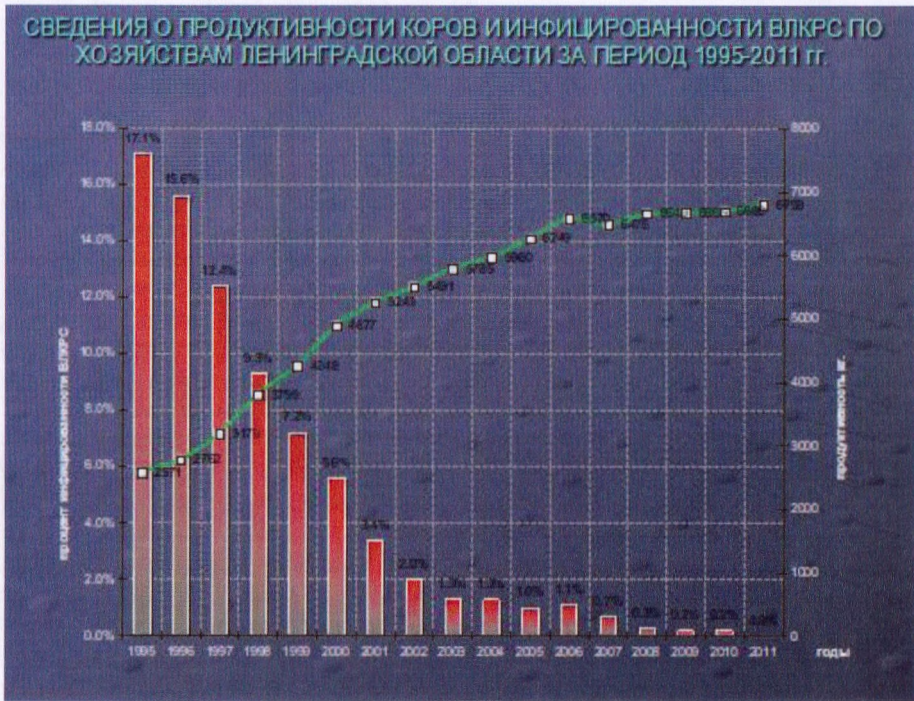


Рисунок 7 – Продуктивность коров и инфицированность ВЛКРС в хозяйствах Ленинградской области за 1995-2011 гг.

Как результат грамотных оздоровительных действий, проведённых в репродукторах и племенных предприятиях Ленинградской области за последние пять лет можно отметить качественное увеличение производственных показателей. Согласно данным Управления ветеринарии Ленинградской области на 2015г. в молочном животноводстве Ленинградской области работают 99 хозяйств, в которых содержится 77,1 тыс. голов коров, из них 78% это племенные животные. 64 племенных хозяйства, которые занимаются разведением молочного скота чёрно-пёстрой и айрширской пород, и производящих 84% молока.

Таким образом, в Ленинградской области на основании прижизненной диагностики лейкоза крупного рогатого скота (РИД и гематологическое исследование крови) предложена схема профилактики и ликвидации лейко-

за КРС, применяемая всеми хозяйствами молочного направления, что позволило с 1995 года по 2011 год оздоровить от лейкоза 141 хозяйство области. Эта работа была отмечена Правительством Российской Федерации.

АНАЛИЗ ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА ЛЕЙКОЗ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

С целью изучения степени распространения инфекции и эффективности проводимых профилактических мероприятий изучены эпизоотические особенности лейкоза крупного рогатого скота в Кемеровской области. С помощью выполненных диагностических исследований на лейкоз (РИД) за 7 лет по данным О.В. Морозовой (2015) было выявлено свыше 143 тысяч животных-вирусоносителей, что составило 7,7 % от общего числа. Наибольший процент носителей ВЛКРС выявлен среди телок перед случкой (14,31 %), наименьший - среди телок 6-12- месячного возраста (9,7 %). Кроме того, за этот период было проведено 297377 гематологических исследований, в результате чего было выявлено 4625 животных, находящихся в гематологической стадии заболевания, что составило в среднем $1,76 \pm 0,30$ % от числа исследований.

Инфицированность крупного рогатого скота вирусом лейкоза по данным О.В. Морозовой (2015) в Кемеровской области за 2007-2013 годы равномерно снижается. Так, наибольшее число животных-вирусоносителей установлено в 2007 году (9,9 %), наименьшее - в 2013 году (5,6 %). В тоже время по данным гематологических исследований в Кемеровской области наблюдался рост количества больных животных с 2007 по 2011 год (от 1,5 % до 3,2 %) со значительным уменьшением их числа в 2012 и 2013 годах (соответственно: 1,0 и 1,4 %).

Несмотря на позитивные сдвиги, анализ эпизоотических данных по разным зонам Кемеровской области в ретроспективе показывает, что в регионе нет ни одного района, где бы ни выявлялись животные носители ВЛКРС.

Степень инфицированности ВЛКРС в среднем за 7 лет превышала 10% в Крапивинском, Ижморском, Юргинском, Мариинском и Тяжинском районах. В Новокузнецком, Беловском, Ленинск-Кузнецком и Яттинском районах, а также по результатам исследований Кемеровской МВЛ суммарный показатель вирусоносительства у крупного рогатого скота за эти годы составил менее 5 %. Самый высокий уровень был в Ижморском районе и достигал 26 %, а самый низкий - 1,95 % в Новокузнецком районе.

Средний процент выявленных в гематологической стадии заболевания за 7 лет оказался самым высоким в Ленинск-Кузнецком (4,24 %), Беловском (3,8 %) и Юргинском (3,3 %), самым низким в Мариинском (0,11 %), Ижморском (0,27 %) и Прокопьевском (0,57 %) районах.

Таким образом, анализ результатов серологических и гематологических исследований, проведенных в Кемеровской области с 2007 по 2013 гг., показал, что несмотря на снижение числа выделенных животных-вирусоносителей, по

данным О.В. Морозовой (2015), эпизоотическая ситуация по лейкозу крупного рогатого скота в регионе остается достаточно напряженной.

По данным статистической отчетности Управления ветеринарии Кемеровской области, была прослежена определенная динамика выделения РИД+ крупного рогатого скота (табл. 5).

Таблица 5. Динамика выделения РИД (+) крупного рогатого скота в Кемеровской области в зависимости от способа содержания (по всем районам области)

Район	Коровы			Нетели			Телки 6-16 мес.		
	голов	РИД (+)		го- лов	РИД (+)		голов	РИД (+)	
		голов	%		голов	%		голов	%
2016 год (привязное)									
Беловский	800	77	2,46	60	7	2,5	0	0	0
Ижморский	2012	937	46,6	10	2	20	0	0	0
Кемеровский	4778	192	4,0	810	0	0	4256	26	0,6
Крапивинский	3261	638	19,7	625	87	13,9	0	0	0
Новокузнецкий	3769	0	0	767	0	0	0	0	0
Прокопьевский	991	138	13,9	356	0	0	585	40	6,8
Промышленнов- ский	2882	2383	83	524	14	3	2069	675	33
Тисульский	723	420	58	76	25	32	1082	180	16
Топкинский	2593	254	20	561	95	16	1336	259	19,3
Тяжинский	2130	1485	70	377	92	27	0	0	0
Чебулинский	322	2323	71	744	0	0	0	0	0
Юргинский	7565	1301	17,2	1046	49	4,7	3585	141	4
Яйский	995	405	40,7	119	71	59,7	0	0	0
Яшкинский	3900	287	7,4	871	3	0,3	2913	2	0,1
Итого	36721	10840	29,5	6946	445	6,4	15826	1323	8,4
2016 год (безпривязное)									
Беловский	0	0	0	92	24	6,23	612	85	9,03
Ижморский	0	0	0	698	101	14,5	1755	201	11,5
Кемеровский	2600	0	0	441	0	0	1222	0	0
Крапивинский	421	178	42,3	74	23	31,1	2928	152	5,2
Новокузнецкий	0	0	0	0	0	0	4553	18	0,4
Прокопьевский	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Промышленнов- ский	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Тисульский	70	58	82	0	0	0	0	0	0
Топкинский	0	0	0	103	0	0	62	12	0,19
Тяжинский	0	0	0	589	130	22	1347	510	38
Чебулинский	0	0	0	0	0	0	576	73	12
Юргинский	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Яйский	0	0	0	84	3	3,6	3769	951	25,2
Яшкинский	200	78	39,0	26	0	0	135	0	0
Итого	3291	314	9,5	2107	281	13,3	16959	2002	11,8
2017 год (привязное)									
Беловский	800	65	2,47	43	2	1	0	0	0

Ижморский	2333	1121	48,0	0	0	0	0	0	0
Кемеровский	6100	177	6	390	0	0	2758	5	0,1
Крапивинский	3567	636	17,8	900	112	12,4	0	0	0
Новокузнецкий	3977	0	0	1262	0	0	0	0	0
Прокопьевский	826	134	16,2	346	43	1,4	424	13	3,1
Промышленновский	2547	2198	86	260	128	49	2197	704	32
Тисульский	866	484	55,9	136	0	0,01	1497	177	11
Топкинский	3849	1114	28	492	118	23	1292	140	10,8
Тяжинский	2032	1242	61	0	0	0	0	0	0
Чебулинский	6236	3517	56	163	42	16	0	0	0
Юргинский	7178	1056	14,7	1589	50	3,2	5203	293	5,6
Яйский	2309	1296	56,1	108	7	6	0	0	0
Яшкинский	3924	289	7,4	838	2	0,2	2737	4	0,2
Итого	46544	13329	28,6	6527	504	7,7	16108	1336	8,3
2017 год (беспривязное)									
Беловский	0	0	0	102	32	15,3	456	106	9,4
Ижморский	0	0	0	1055	90	8,5	1439	206	14,3
Кемеровский	2000	59	0	210	0	0	1500	0	0
Крапивинский	371	167	45,0	173	5	2,9	2436	220	9,0
Новокузнецкий	0	0	0	0	0	0	4442	32	0,7
Прокопьевский	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Промышленновский	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Тисульский	162	95	58,6	0	0	0	7	0	0
Топкинский	313	79	25	115	42	35	248	141	58
Тяжинский	0	0	0	600	95	16	1152	244	21
Чебулинский	0	0	0	0	0	0	5570	1299	23
Юргинский	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Яйский	0	0	0	75	2	2,7	3440	1048	30,5
Яшкинский	200	75	37,5	23	0	0	121	0	0
Итого	3046	475	15,6	2353	266	11,3	20811	3296	15,8
2018 год (привязное)									
Беловский	775	16	2,46	60	0	0	0	0	0
Ижморский	1260	580	46,0	0	0	0	0	0	0
Кемеровский	3286	7	0	357	0	0	1153	1	0,1
Крапивинский	3945	548	13,9	1085	205	18,9	0	0	0
Новокузнецкий	2386	0	0	659	0	0	0	0	0
Прокопьевский	661	0	0	299	13	4,4	601	15	2,5
Промышленновский	1647	1459	89	495	121	24	1536	539	35
Тисульский	435	31	7	64	0	0	450	235	52
Топкинский	1545	724	46	259	79	30	490	87	17,7
Тяжинский	589	423	72	0	0	0	0	0	0
Чебулинский	470	129	27	419	83	19	0	0	0
Юргинский	3305	254	7	2698	227	8	470	49	10
Яйский	1561	727	46,6	167	59	35,3	292	24	8,2
Яшкинский	3638	129	3,5	666	1	0,2	2463	2	0,1
Итого	25503	5027	19,7	7228	788	10,9	7455	952	12,8

2018 год (привязное)									
Беловский	0	0	0	91	5	4,35	474	98	9,42
Ижморский	0	0	0	536	29	5,4	1305	181	13,9
Кемеровский	849	12	1,4	184	0	0	637	48	7,5
Крапивинский	0	0	0	0	0	0	2660	564	21,2
Новокузнецкий	0	0	0	0	0	0	2922	20	0,7
Прокопьевский	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Промышленновский	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Тисульский	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Топкинский	343	110	32	44	30	68	167	85	50,8
Тяжинский	0	0	0	36	124	37	449	170	38
Чебулинский	0	0	0	0	0	0	1228	123	10
Юргинский	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Яйский	0	0	0	52	24	46	1375	326	23,7
Яшкинский	110	35	31,8	7	0	0	49	3	6,1
Итого	1302	157	12,1	950	212	22,3	11266	1618	14,4

Анализ данных табл. 5 показал, что при беспривязном содержании животных процент РИД+ был в пределах: коровы 9,5 (2016 г) – 15,6 % (2017); нетели 13,3 (2016) -11,3% (2017); телки 11,8 (2016) – 15,8% (2017).

При привязном содержании коров процент РИД (+) животных составил: коровы от 28,6 (2017) до 19,7 % (2018-за полугодие); нетели от 7,7 (2017) до 10,9% (2018); телки соответственно 8,3-12,8 %. То есть, тенденция к повышению числа РИД+ животных прослеживается только у коров при привязном содержании.

При визуализации данных табл. 5 посредством свободного программного обеспечения (СПО) QuantumGIS карта распространения РИД (+) поголовья по районам Кемеровской области выглядит следующим образом (рис.8).

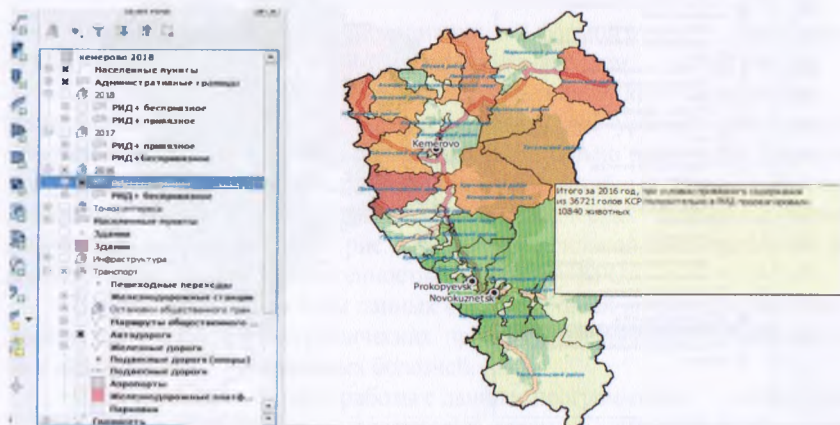


Рисунок 8 - Распространение РИД (+) поголовья по районам Кемеровской области среди коров в 2016 году с учетом привязного содержания

На карте рис. 8 представлен градиент отдельных районов Кемеровской области по запросу «Распространенность РИД (+) реакций среди коров в 2016 году с учетом привязного содержания».

Для наглядного сравнения ниже (рис. 9) представлена карта с градиентом по запросу «Распространенность РИД (+) реакций среди коров в 2016 году с учетом беспривязного содержания в 2016 году»

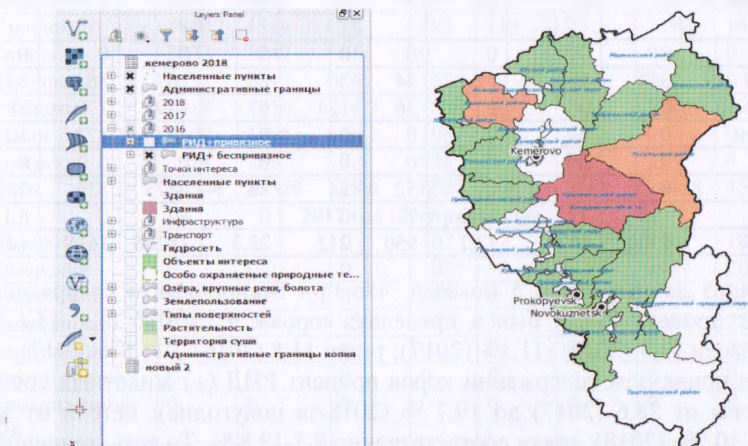


Рисунок 9 - Распространение РИД (+) поголовья по районам Кемеровской области среди коров в 2016 году с учетом беспривязного содержания

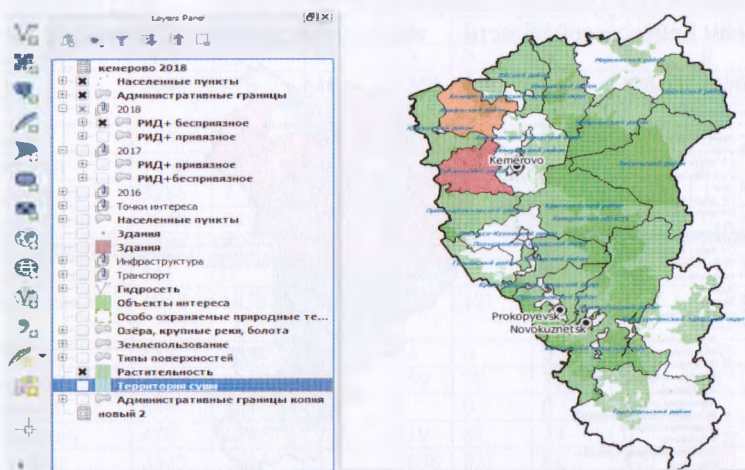


Рисунок 10 - Распространение РИД (+) поголовья по районам Кемеровской области среди коров в 2018 году с учетом беспривязного содержания

Уже в 2018 году при исследованиях в РИД стад с беспривязным содержанием положительно реагирующего поголовья практически не выявляли, что видно из материалов карты (см. рис. 10) с соответствующим запросом, представленной ниже.

При создании печатного макета карты, в зависимости от требуемого материала, «Мастер макетов» (инструмент прикладной программы QuantumGIS) позволяет взять за основу нужный слой, «добавить карту», «добавить легенду» и работать с масштабом (рис. 11).

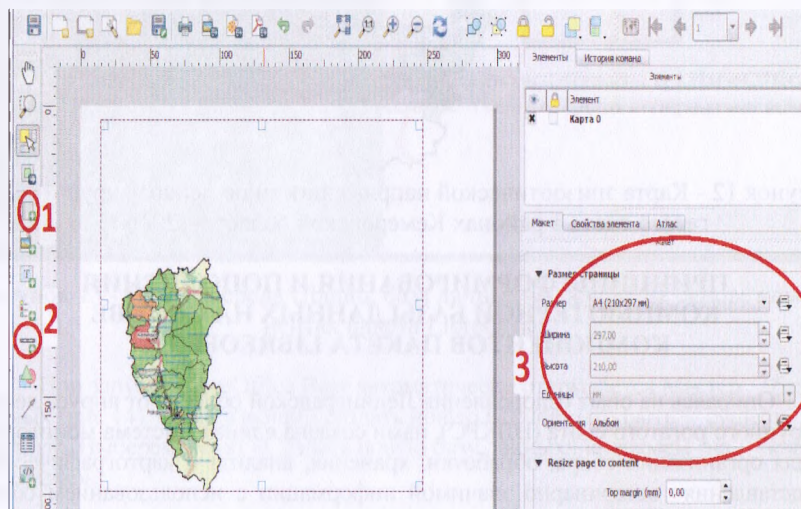


Рисунок 11 – Алгоритм создания печатного макета карты

Готовый макет с легендой и произвольной формой отчета представляет собой карту с легендой выбранного масштаба на белом фоне (рис.11).

Анализируя эпизоотическую ситуацию по лейкозу крупного рогатого скота в Кемеровской области, следует отметить, что уровень интенсивности лейкозной эпизоотии в различных районах значительно различался. Эпизоотическую ситуацию, оцененную в период широкомасштабных серологических исследований в 2016г., проводимых в животноводческих хозяйствах области, можно представить пот зонам (рис. 12): районы с сильной, значительной и умеренной эпизоотической напряженностью по лейкозу КРС.

Принципы создания базы данных с последующей их визуализацией с помощью прикладных картографических программ аналогичны на моделях любых инфекционных/инвазионных болезней.

Предлагаемый алгоритм работы с данным программным обеспечением Qgis 12.2 Lyon позволяет моделировать развитие эпизоотической ситуации на примере любой болезни, как по лейкозу КРС или по АЧС, так и по другим нозологическим единицам.

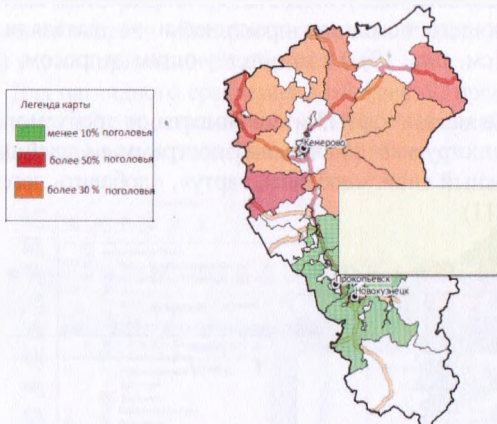


Рисунок 12 - Карта эпизоотической напряженности по лейкозу крупного рогатого скота в районах Кемеровской области - 2016 г.

ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ И ПОПОЛНЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ БАЗЫ ДАННЫХ НА ОСНОВЕ КОМПОНЕНТОВ ПАКЕТА LIBREOFFICE

Опираясь на опыт оздоровления Ленинградской области от вируса лейкоза крупного рогатого скота (ВЛКРС), нами создана единая Система мониторинга для организации сбора, обработки, хранения, анализа и картографического представления ветеринарно значимой информации с использованием современных информационных технологий. Это многофункциональная компьютерная Система мониторинга ветеринарного благополучия регионов, с наложением геоинформационных данных территориальной приуроченности по той или иной инфекции (в том числе по лейкозу крупного рогатого скота).

Для корректной работы Системы мониторинга по лейкозу крупного рогатого скота, необходимо, прежде всего, создать и наполнить базу данных по хозяйствам в Ленинградской области, учитывая крупные и небольшие хозяйства.

За основу работы по визуализации ветеринарной отчетности в разрезе лет на территории Ленинградской области взяты компьютерные базы данных на основе компонентов пакета LibreOffice, которые выгодно отличаются от других баз данных простотой использования, своей квазисистемностью, и уровнем защиты от вредоносного программного обеспечения (ПО) [36,37,38].

Пользование базой данных включает в себя следующий алгоритм:

- создание таблиц (рис. 13).
- внесение в них имеющихся отчетных ветеринарных данных,
- извлечение необходимых отдельных данных,
- использование данных в текущем запросе.

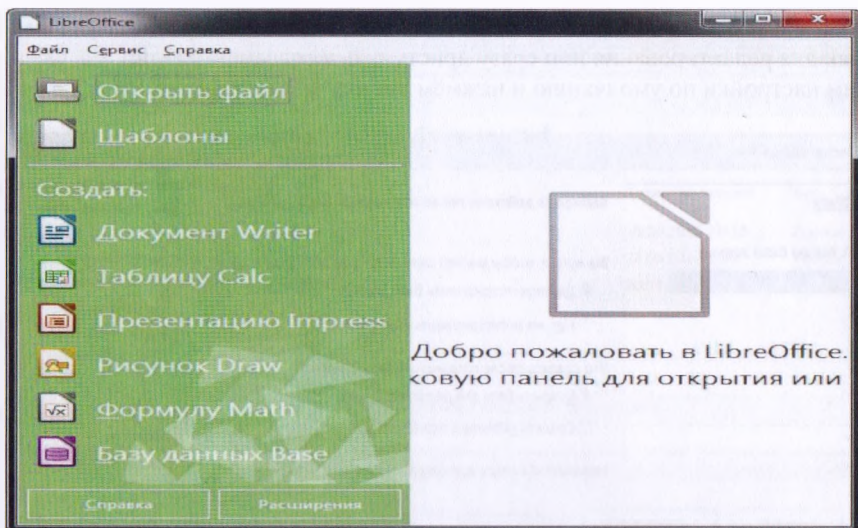


Рисунок 13 - Рабочая среда Ubuntu, база данных на основе на основе компонентах пакета LibreOffice

При запуске LibreOffice Base автоматически открывается Мастер баз данных (рис. 14), предлагающий создать новую БД, либо открыть существующую. Выберем пункт «Создать новую базу данных» и нажмем на кнопку «Далее».

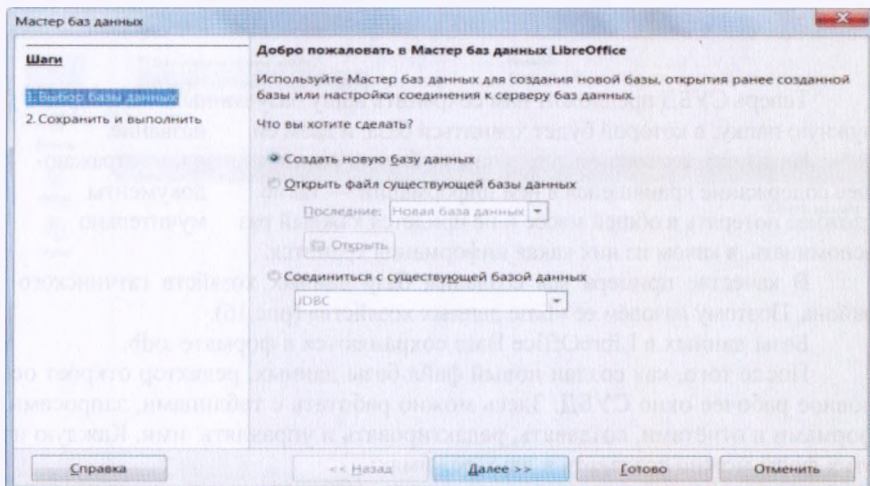


Рисунок 14 - Мастер баз данных LibreOffice, этап 1

На втором этапе Мастер предлагает два варианта: открыть базу данных для редактирования или сразу приступить к созданию таблиц. Оставим настройки по умолчанию и нажмём кнопку «Готово» (рис. 15).

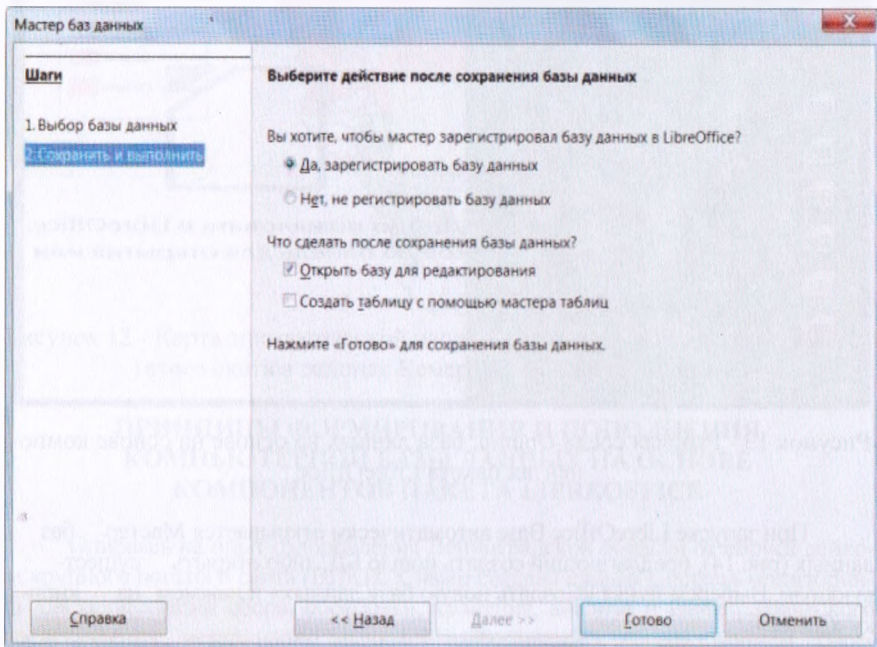


Рисунок 15 - Мастер баз данных LibreOffice, этап 2

Теперь СУБД предложит нам сохранить нашу базу данных. Выбираем нужную папку, в которой будет храниться база, и даём ей название.

Названия для документов лучше выбирать осмысленные и отражающее содержание хранящейся в ней информации — такие документы сложнее потерять в общей массе и не придётся каждый раз мучительно вспоминать, в каком из них какая информация хранится.

В качестве примера мы создадим базу данных хозяйств гатчинского района. Поэтому назовём её «База данных хозяйств» (рис. 16):

Базы данных в LibreOffice Base сохраняются в формате .odb.

После того, как создан новый файл базы данных, редактор откроет основное рабочее окно СУБД. Здесь можно работать с таблицами, запросами, формами и отчётами, создавать, редактировать и управлять ими. Каждую из этих форм можно создавать в двух режимах:

- 1) с помощью мастера (для начинающих),
- 2) в режиме дизайна (для опытных пользователей).

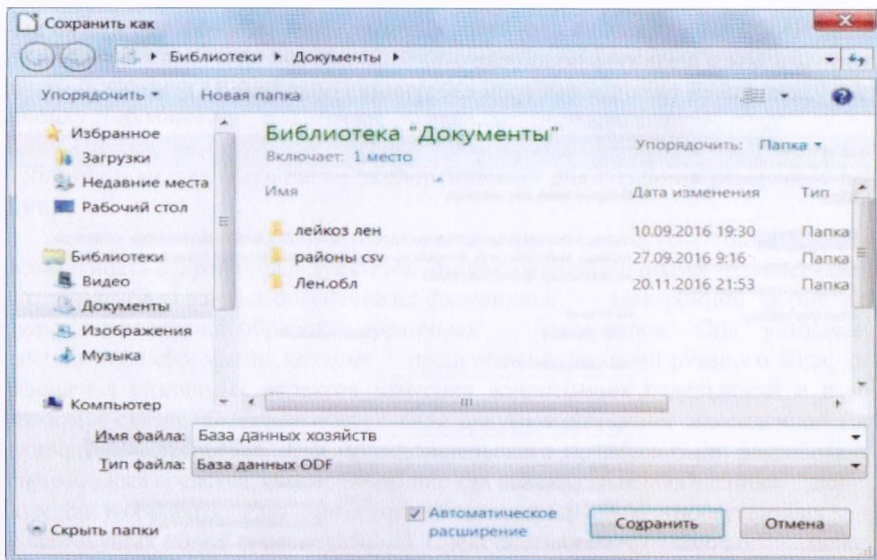


Рисунок 16 - Пример создания базы данных

Для начала создадим таблицы. Чтобы воспользоваться помощью Мастера таблиц, щёлкнем на кнопке *Таблицы* в окне База данных, а в окне *Задачи* выберем «Использовать мастер для создания таблицы» (рис. 17).

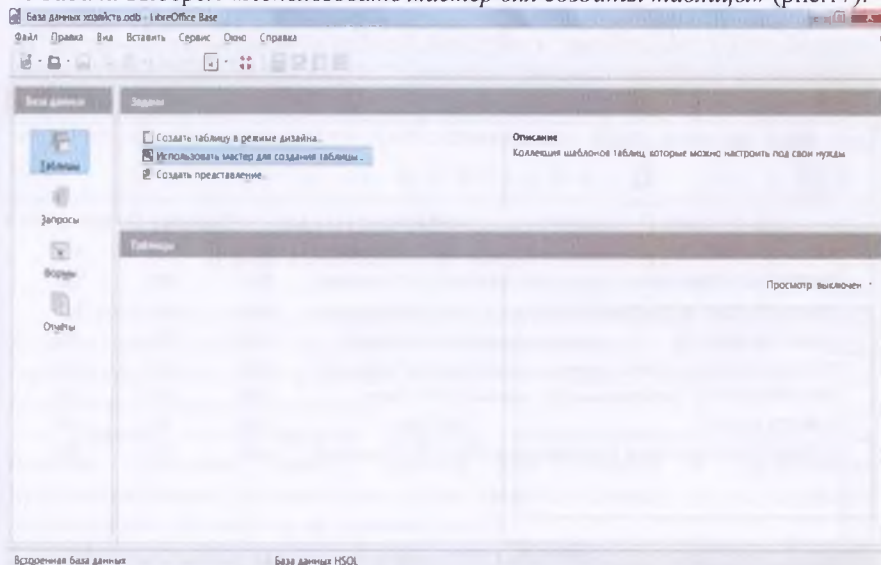


Рисунок 17 – Пример создания таблицы

Чтобы поле попало в структуру формируемой таблицы, его нужно выделить, а затем щелкнуть по кнопке « > ».

Для нашей таблицы выберем следующие поля (рис. 18):

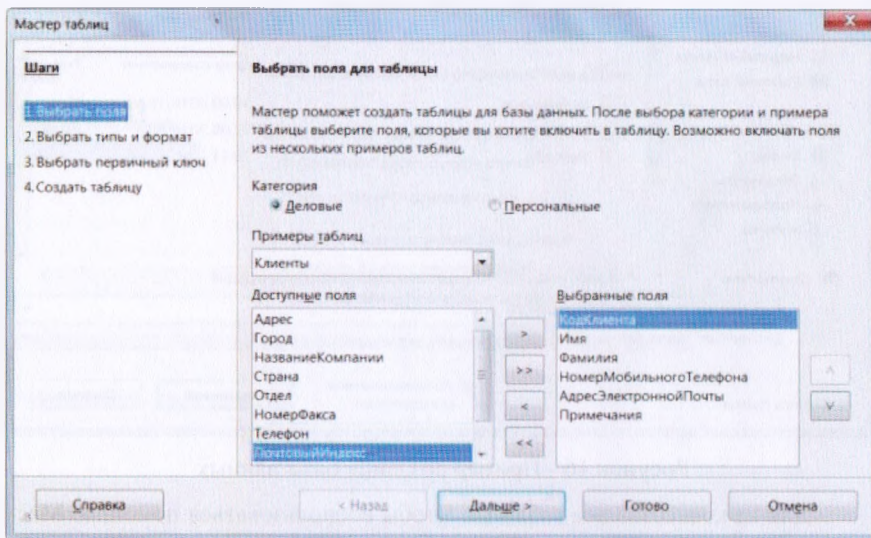


Рисунок 18 – Настройка поля таблицы

В качестве примера введём несколько строчек (рис. 19) в нашу таблицу:

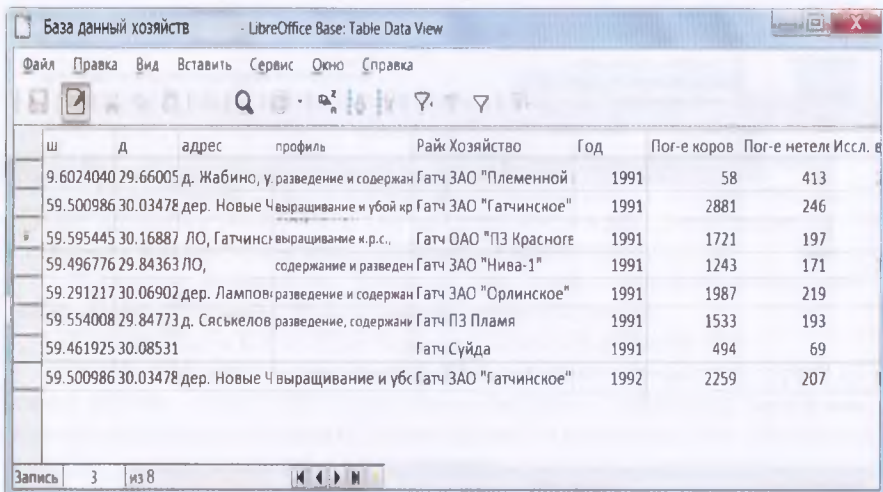


Рисунок 19 – Ввод данных в таблицу

В открывшемся окне нужно сначала добавить таблицы *кнопка Добавить таблицы* на панели инструментов, либо аналогичный пункт в меню *Вставить* - в окне со списком таблиц выбираем нужную и нажимаем кнопку *Добавить*.

Внесенная информация хранится в базе данных LibreOffice в виде таблицы и может быть легко экспортирована для создания резервных копий.

База данных обеспечивает архивацию данных в аутентичной форме и возможность сохранения результатов их трактовки различными экспертами. Структура базы данных обеспечивает фиксацию в электронной форме результатов поэтапной обработки первичных материалов. Она учитывает специфику информации, которая представлена данными разного типа, касающейся различных аспектов изучения животных, в отдельности и в их сложных связях. С целью обеспечения аккумуляции ранее накопленной информации, преемственности исследовательского процесса были разработаны специальные средства, обеспечивающие как анализ ранее обобщенных данных, так и обработку единичных (необобщенных) данных, поступающих в ходе текущих полевых исследований. Средствами базы данных может осуществляться комплексная обработка необходимых сведений [36,37,38].

Таким образом, нами предложены принципы формирования и пополнения компьютерной базы данных на основе LibreOffice для работы в бесплатной геоинформационной системе Qgis 12.2 Lyon. Разработана визуализированная технология компьютерного эпизоотологического картографирования на модели лейкоза крупного рогатого скота. База данных составлена при помощи компонентов пакета LibreOffice и представляет собой совокупность таблиц, форм, запросов и отчетов. Впервые показана возможность на модели лейкоза крупного рогатого скота усовершенствовать систему эпизоотологического мониторинга посредством LibreOffice, а также Qgis 12.2 Lyon.

ИМПОРТ ДАННЫХ ИЗ ЭЛЕКТРОННОЙ ТАБЛИЦЫ В ВЕКТОРНЫЙ СЛОЙ QUANTUMGIS

Первичные данные, создаваемые в электронной таблице, обязательно должны иметь столбцы с географическими координатами в формате «градусы/доли градусов» (пример показан на рис. 20, столбцы ш(широта) и д(долгота) содержат координаты).

Данные из электронной таблицы экспортируются в формат CSV (Comma Separated Values), причем для импорта в QuantumGIS предпочтительным разделителем поля является символ «;», а символов разделителей текста быть не должно (рис.21).

Получившийся текстовый файл теперь является основой для создания векторного (точечного) слоя [36].

ш	д	адрес	профиль	Райс Хозяйство	Год	Пог-е коров	Пог-е нетел	Иссл.
9.6024040	29.66005	д. Жабино, у разведение и содержан	Гатч ЗАО "Племенной		1991	58	413	
59.500986	30.03478	дер. Новые Ч выращивание и убой кр	Гатч ЗАО "Гатчинское"		1991	2881	246	
59.595445	30.16887	ЛО, Гатчинск выращивание к.р.с.,	Гатч ОАО "ПЗ Красного		1991	1721	197	
59.496776	29.84363	ЛО, содержание и разведен	Гатч ЗАО "Нива-1"		1991	1243	171	
59.291217	30.06902	дер. Лампов разведение и содержан	Гатч ЗАО "Орлинское"		1991	1987	219	
59.554008	29.84773	д. Сяськелов разведение, содержи	Гатч ПЗ Пламя		1991	1533	193	
59.461925	30.08531		Гатч Суйда		1991	494	69	
59.500986	30.03478	дер. Новые Ч выращивание и убс	Гатч ЗАО "Гатчинское"		1992	2259	207	

Рисунок 20 - Пример первичных данных в электронной таблице

Экспорт текста

Параметры поля

Кодировка: Юникод (UTF-8)

Разделитель поля: ;

Разделитель текста: |

Сохранить содержимое ячейки как показано

Фиксированная ширина столбца

OK, Отмена, Справка

Рисунок 21 - Настройка фильтра экспорта в CSV из ЭТ

Для этого в QuantumGIS выбирается команда «Слой/Добавить слой из текста с разделителями» (предварительно нужно проверить, что модуль расширения «Текст с разделителями» установлен и подключен», а затем в диалоговом окне настраиваются параметры импорта данных (рис. 22).

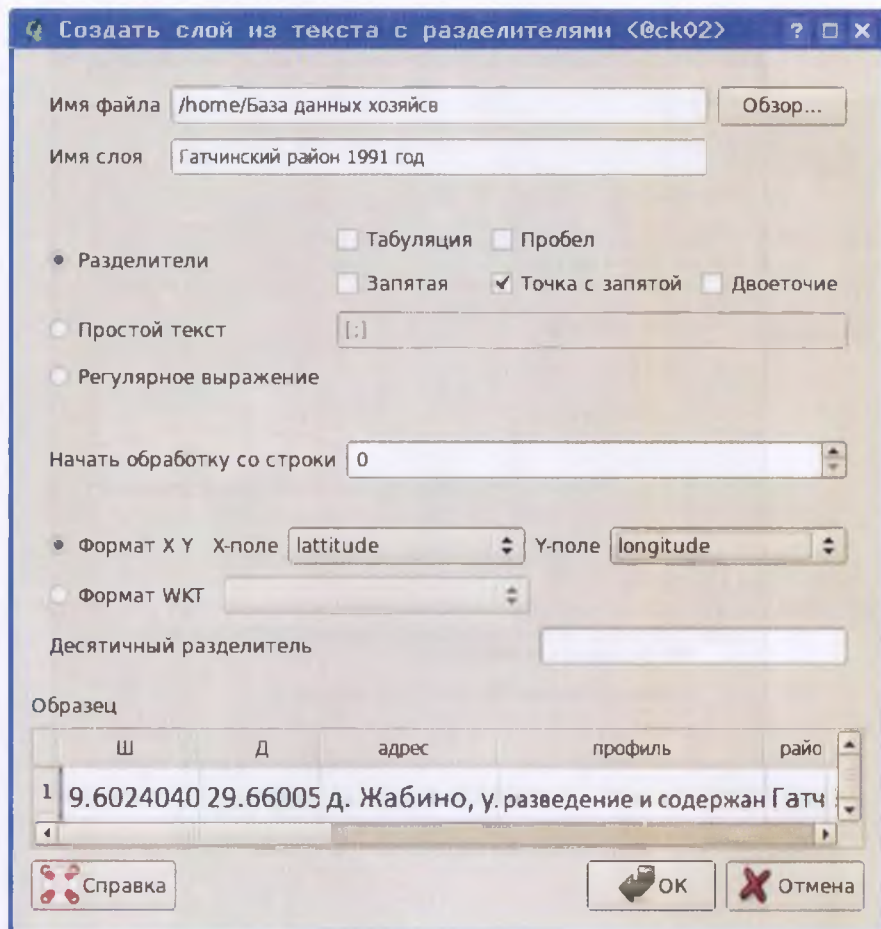


Рисунок 22 - Диалог импорта данных из текстового файла в QuantumGIS

В результате импорта создается слой с указанным именем, который следует сохранить как shape-файл на АРМ пользователя (рис. 23).

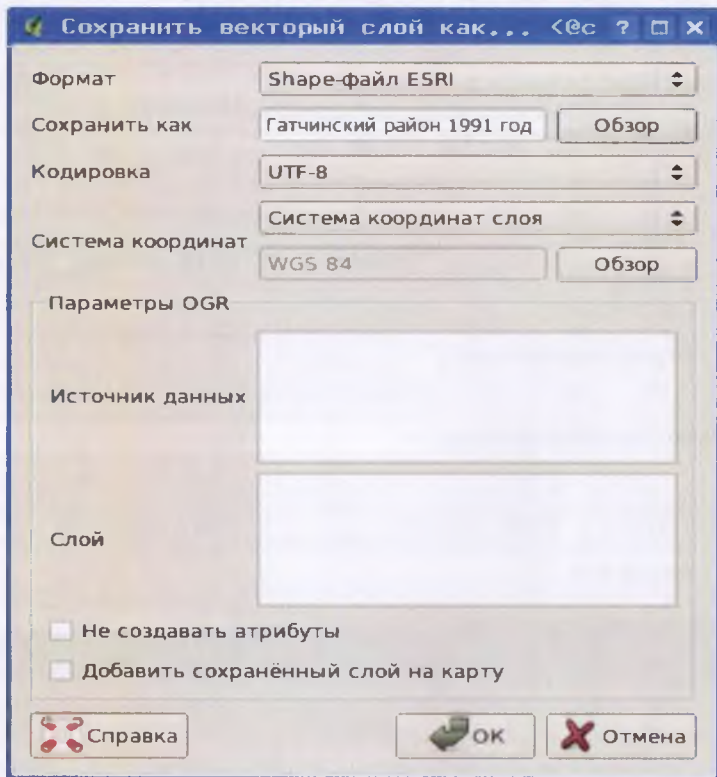


Рисунок 23 - Сохранение импортированных данных в shape-файл

На модели лейкоза крупного рогатого скота нами показана возможность с помощью общедоступных Internet карт Google Maps дополнять систему эпизоотологического мониторинга для принятия оптимальных управленческих решений по оздоровлению хозяйств Ленинградской области от данной болезни (рис. 24-29).



Рисунок 24 - Уровень инфицированности вирусом лейкоза КРС в хозяйствах Приозерского района Ленинградской области - 1991 г.

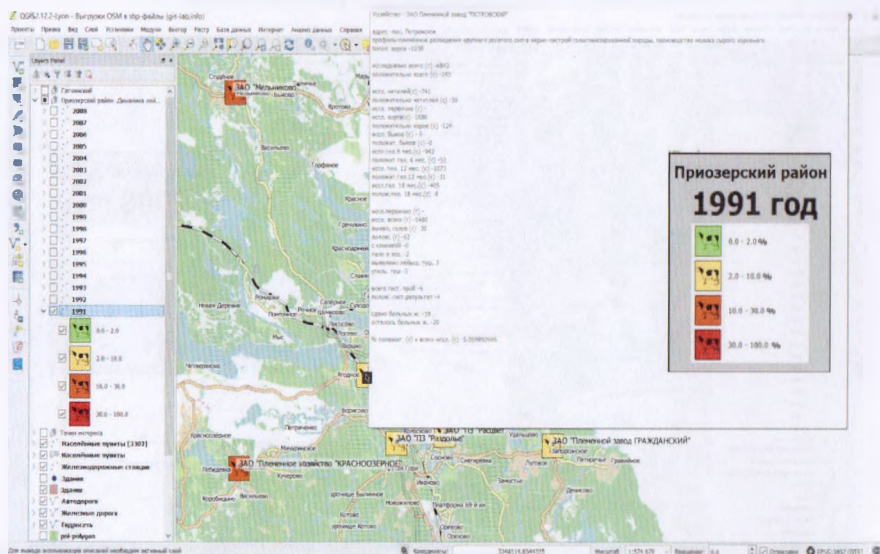


Рисунок 25 - Уровень инфицированности вирусом лейкоза КРС в хозяйствах Приозерского района Ленинградской области различных физиологических групп – 1991 г.

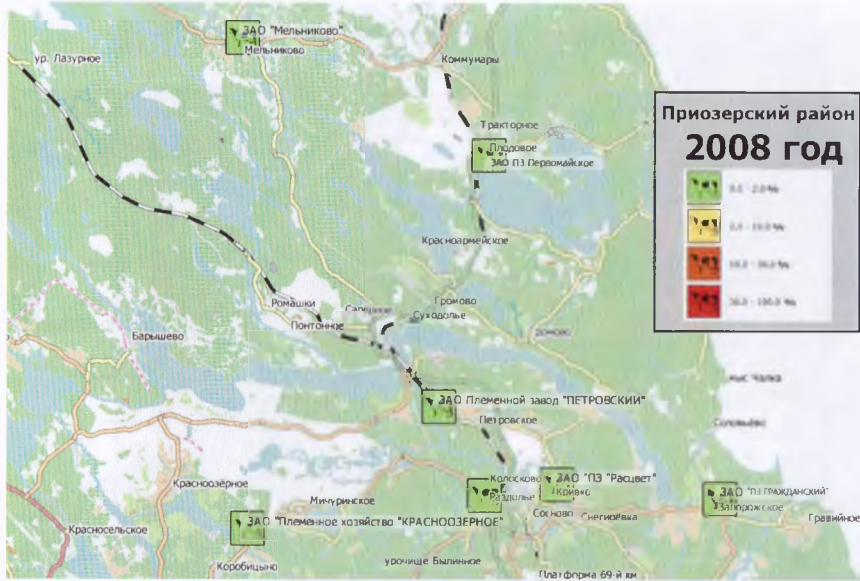


Рисунок 26 - Уровень инфицированности вирусом лейкоза КРС в хозяйствах Приозерского района Ленинградской области - 2008г.

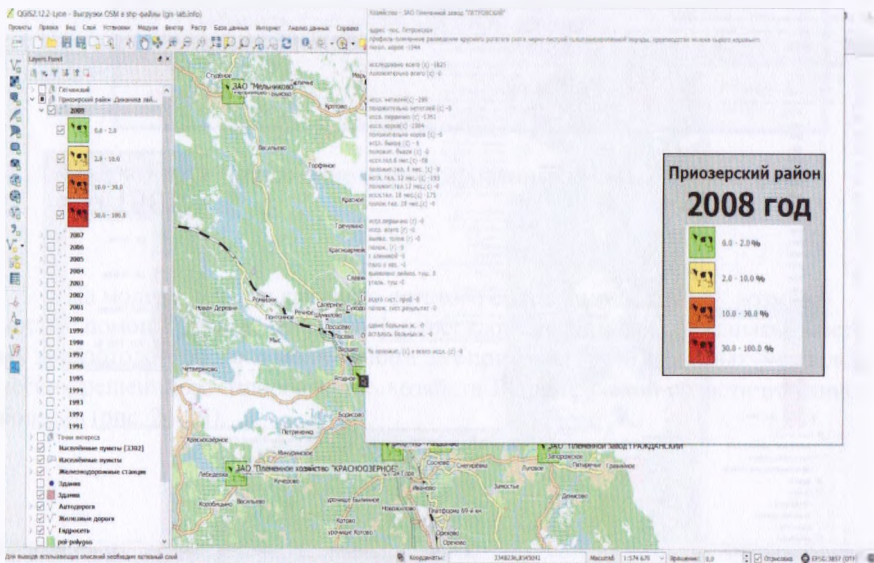


Рисунок 27 - Уровень инфицированности вирусом лейкоза КРС в хозяйствах Приозерского района Ленинградской области различных физиологических групп – 2008г.

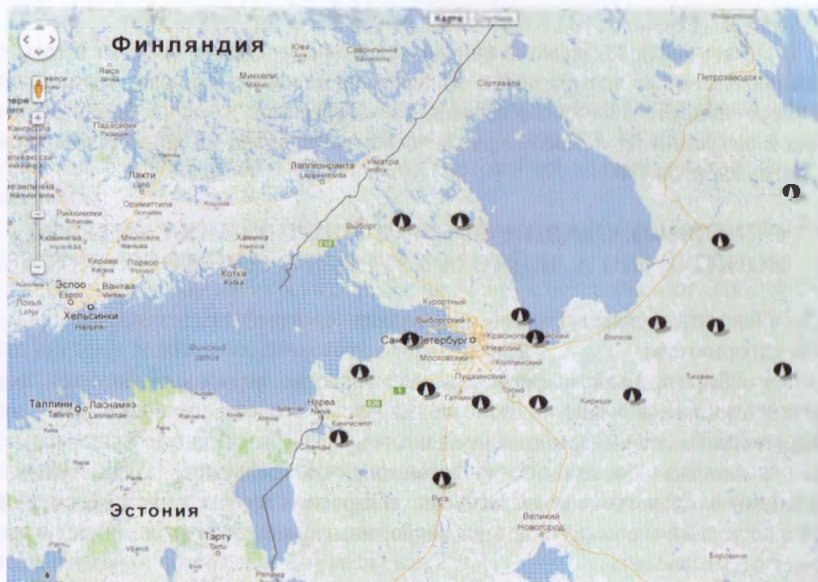


Рисунок 28 - Макет эпизоотической ситуации по лейкозу крупного рогатого скота за 2001 г. на территории Ленинградской области, где условным обозначением отмечен неблагополучный район

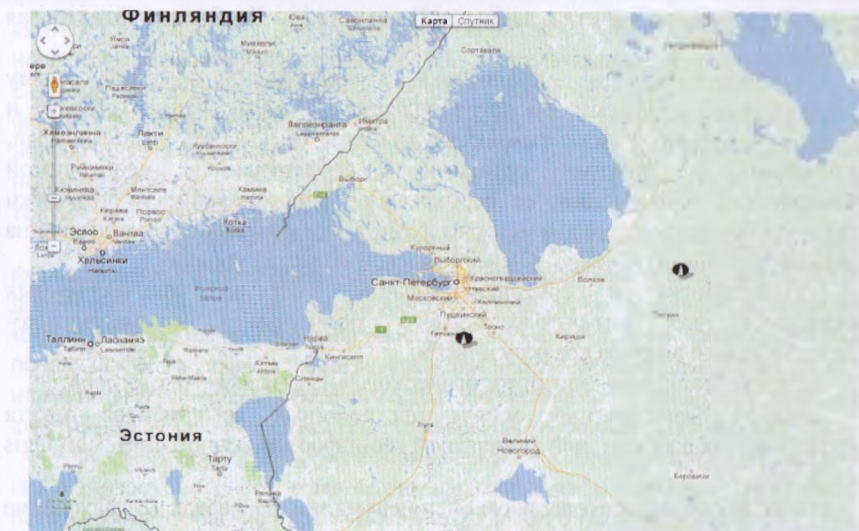


Рисунок 29 - Макет эпизоотической ситуации по лейкозу крупного рогатого скота за 2010 г. на территории Ленинградской области, где условным обозначением отмечен неблагополучный район

Эффект от внедряемого программного обеспечения состоит в том, что появляются новые возможности эпизоотологического анализа, что повлияет на оперативность и качество принимаемых решений и улучшение эпизоотической ситуации по лейкозу крупного рогатого скота на конкретной территории субъектов РФ.

ОСНОВНЫЕ СТАДИИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ЛЕЙКОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Основные стадии функционирования системы представлены следующим алгоритмом:

1. Сбор прямой информации о поголовье у владельцев всех форм собственности и изменениях численности голов, с внесением этой информации в геоинформационную систему (ГИС).

2. Анализ косвенной информации: потребление хозяйствами и частными владельцами воды, кормов, лекарств и других видов обеспечения при содержании свиней (данная информация является дополнительной и может отсутствовать).

3. Регулярная работа по совершенствованию системы сбора информации с привлечением данных, полученных в смежных отраслях деятельности различных служб региона, их структуры и внутреннего распределения функциональных обязанностей; совершенствования перечня функций (например, работа с данными Госреестра - «Свободная кадастровая карта»).

4. Оптимизация и актуализация распределения функций между ветеринарными службами, Роспотребнадзором, администрацией области и районов (волостей), участковыми сотрудниками УВД, МЧС, кадастровыми, налоговыми и другими органами с обеспечением необходимой избыточности информации; ее перекрестное сопоставление и логически связанное обобщение; анализ истории и динамики изменения показателей на среднем (районном) и макро- (Ленинградской области) уровнях.

5. Разработка и совершенствование системы количественных показателей для эпизоотологического мониторинга и математико-статистического анализа его результатов.

Этапы реализации эпизоотологического анализа включали в себя:

- создание базы данных основе программных компонентов пакета LibreOffice для работы с ней бесплатной геоинформационной системой Qgis 12.2 Lyon.,
- отображение эпизоотологической информации на картах (отображение плотности популяции животных, отображение неблагополучных по лейкозу пунктов/вспышек/регионов),
- пространственный анализ эпизоотологических данных.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДАНЫХ ВЕТЕРИНАРНОЙ ОТЧЁТНОСТИ

Разработанный нами набор программного обеспечения (базы данных на основе LibreOffice для работы в Qgis 12.2 Lyon, его компоненты, модули и плагины) позволит её пользователю без особых знаний языков программирования:

- 1) повысить уровень эффективности сбора, хранения и визуализации данных ветеринарной отчетности в разрезе лет,
- 2) снизить трудоёмкость обработки данных ветеринарной отчетности,
- 3) объединить информационные потоки ветеринарных станций в единую систему эпизоотологического мониторинга,
- 4) повысить уровень эффективности противоэпизоотических мероприятий.

На основании расчета экономической эффективности использования программных продуктов ГИС (базы данных на основе LibreOffice для работы в Qgis 12.2 Lyon, его компонентов, модулей и плагинов) был вычислен период окупаемости внедрения для анализа эпизоотической ситуации на модели лейкоза крупного рогатого скота на территории Ленинградской области, который составляет 2-3 месяца.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработана визуализированная технология компьютерного эпизоотологического картографирования на модели лейкоза крупного рогатого скота в Кемеровской и Ленинградской областях с применением свободного программного обеспечения ГИС. Разработанная геоинформационная Система мониторинга лейкоза крупного рогатого скота включает в себя формирование и пополнение компьютерной базы данных на основе компонентов пакета LibreOffice с их обработкой в бесплатной геоинформационной системой Qgis 12.2 Lyon и решает задачи визуализации и обработки ветеринарно значимой информации.

При создании эпизоотологической карты использована свободная геоинформационная система (Qgis), свободная картографическая база данных (OSM), дополненная эпизоотологической картографической базой данных, которая формирует отдельные информационные слои, наложенные на картографическую основу OSM. Все формы анализа, расчетов и визуализация данных, включая зонирование территорий, обеспечивается математическим аппаратом свободной аналитической системы Grass, под управлением свободной оболочки Qgis.

Разработанный алгоритм применения геоинформационных технологий в эпизоотологическом мониторинге и надзоре за лейкозом крупного рогатого скота в Кемеровской и Ленинградской областях позволяет объединять информационные потоки ветеринарных станций в единую систему эпизоотологического мониторинга с периодом окупаемости от внедрения используемых программных продуктов ГИС около 2-3 месяцев.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абакин, С.С. Оценка хозяйственно полезных качеств коров молочных пород, инфицированных вирусом лейкоза КРС в хозяйствах Ставропольского края / С.С.Абакин, Е.С. Суржилова, В.А. Оробец // Вестник АПК Ставрополя. - 2017. №1(25).- С.63-66.
2. Амироков М.А. Комплексная оценка факторов, влияющих на особенности проявления и распространения лейкоза крупного рогатого скота, и совершенствование системы, обеспечивающей эпизоотическое благополучие: автореф. дис. ... докт.вет.наук.-Барнаул,2011-36с.
3. Боровой В. Говорить об улучшении не приходится/В.Боровой // Проблемы профилактики и ликвидации лейкоза крупного рогатого скота на территории РФ// FARM Animals.-2015-№1 (январь).- С.30-33.
4. Будулов, Н.Р. Динамика распространения лейкоза КРС в Республике Дагестан / Н.Р. Будулов, Э.М. Шихрагимов, Ю.С. Салихов и др. // Ветеринария и кормление. - 2017. - № 5. - С.23-25.
5. Верховский, О.А. Лейкоз крупного рогатого скота / О.А. Верховский, Т.И. Алипер // Руководство по вирусологии: Вирусы и вирусные инфекции человека и животных / под ред. акад. РАН Д.К. Львова. - М.: Медицинское информационное агентство,2013. - С.869-873.
6. Гладырь, Е.А Молочная продуктивность коров в зависимости от инфицированности вирусом лейкоза и генотипа *Bo1A-DRB3* / Е.А. Гладырь, Н.А. Зиновьева, А.С. Быкова и др. // Достижение науки и техники АПК. - 2012. - №8. - С.46-49.
7. Гулюкин, М.И. Генетический полиморфизм вируса лейкоза КРС на территории Российской Федерации / М.И. Гулюкин, Н.Г. Козырева, Л.А. Иванова др. // Рос. с.-х. наука. – 2016а. - № 5. - С.56-59.
8. Гулюкин, М.И. Мониторинг эпизоотической ситуации по лейкозу крупного рогатого скота в товарных и племенных хозяйствах Российской Федерации за 2014 и 2015 годы / М.И. Гулюкин, И.И. Барабанов, Л.А. Иванова и др. // Ветеринария и кормление. – 2016б. - №4. - С.5-41.
9. Гулюкин, М.И. Межвидовая передача вируса лейкоза крупного рогатого скота в эксперименте /М.И.Гулюкин, Н.Г.Козырева, Л.А.Иванова и др. //Вопросы вирусологии.-2015.-Т.60.-№5.-С.32-37.
10. Гулюкин, М.И. Анализ эпизоотической ситуации по лейкозу КРС в Российской Федерации за 2014г. / М.И. Гулюкин, Л.А. Иванова, Н.Г. Козырева и др. // Материалы научно-практ. конф. «Реализация достижений вет. науки для обеспечения вет. санитарного и эпизоотического благополучия животноводства Брянской области в современных условиях. - Брянск, 2015. - С.78-89.
11. Гулюкин, М.И. Лейкоз крупного рогатого скота - болезнь управляемая/ М.И. Гулюкин, А.А. Стекольников, В.А. Кузьмин, Л.С. Фогель// Ветеринария. - 2013. - № 9. - С.9-14.
12. Гулюкин М. И. О распространении лейкоза крупного рогатого скота / М.И. Гулюкин, Г. А. Симонян, А. В. Шишкин, Е. В.Зуева, И. И. Барабанов, Н.А. Ажиркина // Ветеринарный консультант. -2004.-№18.-С. 4-5.

13. Гулюкин М. И. Эпизоотическая ситуация по лейкозу крупного рогатого скота в Российской Федерации / М. И. Гулюкин, Л. А. Иванова, Н. А. Замаева, Г. А. Симонян, К. П. Грек и др. // Ветеринарная газета. - 2002. - №10. С. 4-5.

14. Густокашин К.А. Эпизоотологический мониторинг и прогнозирование, как основа оптимизации специфической профилактики: дис. ... канд.вет. наук.- Барнаул, 2001.-176с.

15. Донник, И.М. Эффективная система мер борьбы с лейкозом крупного рогатого скота на Среднем Урале/И.М.Донник, И.А.Шкуратова, А.Т.Татарчук и др. // Ветеринария.-2014.-№10.-С.7-12.

16. Инструкция по борьбе с лейкозом крупного рогатого скота.-Утв. ГУВ МСХ СССР 29.12.1984 г.

17. Козырева, Н.Г. Распространение лейкоза крупного рогатого скота и генетические варианты возбудителя на территории животноводческих хозяйств Центрального федерального округа Российской Федерации / Н.Г. Козырева, М.И.Гулюкин // Ветеринария Кубани. - 2017. - №6. - С.4-9.

18. 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.

19. Крикун В. А. Лейкоз крупного рогатого скота и иммунологическая толерантность / В. А.Крикун // Ветеринария. 2003. -№6.-С. 7-9.

20. 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 (СПб).-2017.-№ 3.-С.40-43.

21. Лысов, А.В. Об Уральской системе мероприятий / А. Лысов// FARM Animals.-2015-№1 (январь).- С.36-37.

22. Магер С.Н. Биологическая характеристика потомства здоровых и больных лейкозом коров и ассоциативное развитие лейкоза и туберкулеза у животных: Автореф. дис. ...докт.биол.наук.-Новосибирск,2006.-37с.

23. Мищенко, В.А. Проблема лейкоза крупного рогатого скота/ В.А. Мищенко, О.Н. Петрова, А.К. Караулов, А.В. Мищенко. – Владимир: ФГБУ«ВНИИЗЖ», 2018 – 38 с.

24. Новосельцев, Г.Г. Особенности проявления энзоотического лейкоза у крупного рогатого скота и совершенствование противоэпизоотических мероприятий: дис. ... канд. вет. наук.- Ставрополь, 2013.-128с.

25. Пелевина, Н. О ситуации и основных мероприятиях по борьбе с лейкозом /Н. Пелевина // FARM Animals.-2015-№1 (январь).- С.36.

26. Петров Н.И. Лейкоз КРС. Насколько он опасен?//Зооиндустрия.-2001.-№3, – С.15-17.

27. Правила по профилактике и борьбе с лейкозом крупного рогатого скота (приказ МСХ и П №359 от 11.05.1999 г., зарегистрированы в Минюсте ВФ 04.06.1999г №1799).

28. Просвирнин, Г.С. Использование программного продукта для эпизоотологического мониторинга лейкоза крупного рогатого скота и создания цифрового макета карты / Г.С. Просвирнин, В.А.Кузьмин, И.А.Хахаев // Международный вестник ветеринарии.- 2019.- №2.-С.28-33.

29. Противоэпизоотические мероприятия при лейкозе крупного рогатого скота в фермерских и личных подсобных хозяйствах граждан: рекомендации / М.М. Гулюкин, И.И. Барабанов, Г.А. Симонян и др. - М., 2007. - 12 с.
30. Рекомендации по диагностике, профилактике и борьбе с лейкозом крупного рогатого скота для хозяйств Краснодарского края / Г.А.Джаилиди, Р.А.Кривонос, Н.А.Рудь и др.- Краснодар, 2016.- 93с.
31. Самуйленко, А.Я. Инфекционная патология животных /А.Я.Самуйленко, Б.В.Соловьёв, Е.А.Непоклонов, Е.Ф.Воронин.-М., 2006.-910с.
32. Симонян, Г.А. Лейкоз крупного рогатого скота, причины возникновения и пути передачи возбудителя. Часть 2 /Г.А.Симонян // Farm Animals. - 2016. - №1(11). -С.26-28.
33. Степанова Т.В. Анализ экономического ущерба при заболевании лейкозом крупного рогатого скота в период с 2010 по 2014 годы в Российской Федерации / Т.В. Stepanova // Russian J. Agricultural and Socio Economic Sciences (RJOAS). - 2016. - №8(56). - P.49-56.
34. Стратегический продукт // Farm Animals. -2016.-1 (11).-С.4-5.
35. Сюрин, В.Н. Лейкоз крупного рогатого скота/ В.Н. Сюрин, А.Я. Самуйленко, Б.В. Соловьёв, Н.В. Фомина// В кн. Вирусные болезни животных. - Москва, ВНИТИБП, 2001. - С. 383-407.
36. Хахаев, И.А. / И.А.Хахаев, В.Ф.Кучинский //Технологии обработки текстовой информации в LibreOffice. – СПб: Университет ИТМО, 2016. – 143 с.
37. Хахаев, И.А. Организация СРД и криптозащиты в проекте ГИС на основе СПО /И.А.Хахаев // Проблема комплексного обеспечения информационной безопасности и совершенствование образовательных технологий подготовки специалистов силовых структур: сборник тез. докл. II-й Всерос. конф. – СПб, 11-12 октября 2012: СПб. НИУ ИТМО, 2012.- С. 10-11)
38. Хахаев, И.А. Свободные программы в проекте ГИС областного масштаба / И.А.Хахаев // Свободное программное обеспечение в высшей школе: Тез. докл. VIII-й конф.- Переславль-Залесский, 26-27 января 2013.- М.: ALT Linux, 2013.- С. 45-47.
39. Храмов, В.В. Особенности и эффективность противоэпизоотических мероприятий при лейкозе крупного рогатого скота за рубежом /В.В. Храмов, А.А. Амироков, Н. Магер //Диагностика, профилактика и лечение болезней животных. - Новосибирск, 2008. – С.53-56.
40. Целуева, Н.И.Анализ эпизоотической ситуации по лейкозу крупного рогатого скота в Смоленской области / Н.И. Целуева, И.М. Кугелев, Н.Г. Мясников // Ветеринария. - 2017. - №10, - С. 11-14.
41. Enzootic bovine leucosis / EFSA J. - 2015. - P.4188
42. 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.
43. Terrestrial Animal Health Code: Office international des épizooties /Paris: World Organisation for Animal Health (OIE), 2009.-580p.
44. <https://rynok-apk.ru/articles/animals/lejkoz-krs/> ВНИИЗЖ.
45. <https://www.fsvps.ru/fsvps/iac/illness/leucosis.html> эпизоотология.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Эпизоотическая ситуация по лейкозу крупного рогатого скота в мире и субъектах Российской Федерации	4
Эпизоотологические особенности лейкоза крупного рогатого скота.....	5
Анализ эпизоотической обстановки и результатов диагностических исследований на лейкоз крупного рогатого скота в Ленинградской области	8
Анализ эпизоотической обстановки и результатов диагностических исследований на лейкоз крупного рогатого скота в Кемеровской области	16
Принципы формирования и пополнения компьютерной базы данных на основе компонентов пакета LibreOffice	22
Импорт данных из электронной таблицы в векторный слой QuantumGIS...	27
Основные стадии функционирования системы мониторинга лейкоза крупного рогатого скота	34
Практическое применение визуализации данных ветеринарной отчётности	35
Заключение.....	35
Литература.....	36

*Подписано в печать 07.10.19. Зак. № 31
Объем 2,5 п.л. Тираж 100 экз.
Издательство ФГБОУ ВО СПбГАВМ, ул. Черниговская, д. 5*