



Комплекс мероприятий по борьбе с лейкозом крупного рогатого скота

А. Р. Ягудин¹, С. А. Счисленко², И. А. Усова³, И. Я. Строганова⁴

ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ), г. Красноярск, Россия

¹ <https://orcid.org/0000-0002-9851-2674>, e-mail: npayagudin@gmail.com

² <https://orcid.org/0000-0002-0578-1681>, e-mail: shislenko@mail.ru

³ <https://orcid.org/0000-0003-2941-1738>, e-mail: dogmara-7@mail.ru

⁴ <https://orcid.org/0000-0003-4118-3862>, e-mail: i.ya.strog@mail.ru

РЕЗЮМЕ

Лейкоз крупного рогатого скота – одно из наиболее распространенных инфекционных заболеваний сельскохозяйственных животных, наносящих значительный экономический ущерб вследствие недополучения продуктов животноводства, преждевременной выбраковки и убоя коров и быков-производителей. Болезнь требует особого внимания и контроля со стороны специалистов ветеринарной и зоотехнической служб хозяйств. В статье кратко охарактеризована эпизоотическая обстановка по лейкозу крупного рогатого скота на территории Российской Федерации в 2004–2020 гг., а также представлены результаты изучения ситуации по заболеванию за 2015–2021 гг. в ООО «Сибирская Нива» Иркутской области и оценена эффективность оздоровительно-профилактических мероприятий, проведенных в хозяйстве. Приведена краткая характеристика сельскохозяйственного предприятия: зоогигиенические показатели, зоотехнические, ветеринарные и лечебно-профилактические (дезинсекция, дератизация, вакцинация) мероприятия. На основании полученных данных была установлена первопричина появления лейкоза крупного рогатого скота в хозяйстве: предположительно, источником вируса явились ввезенные помесные животные. Для ликвидации заболевания в ООО «Сибирская Нива» разработан план оздоровительно-профилактических мероприятий, включающий ветеринарные, зоотехнические и организационно-хозяйственные процедуры. В результате проведенной работы с 2015 по 2019 г. инфицированность среди коров и телок снизилась в 6,42 и 2,78 раза соответственно. При этом общий уровень инфицированности животных уменьшился на 9,9%. Благодаря целенаправленной работе, проводимой государственной ветеринарной службой, к 2020 г. удалось добиться стабильного снижения уровня инфицированности животных. На примере данного сельхозпредприятия доказана эффективность спланированного с учетом особенностей хозяйства комплексного подхода, позволившего в короткие сроки провести оздоровление хозяйства от лейкоза крупного рогатого скота.

Ключевые слова: лейкоз, вирус лейкоза крупного рогатого скота, гематологические исследования, серологические исследования, оздоровительно-профилактические мероприятия

Для цитирования: Ягудин А. Р., Счисленко С. А., Усова И. А., Строганова И. Я. Комплекс мероприятий по борьбе с лейкозом крупного рогатого скота. *Ветеринария сегодня*. 2022; 11 (3): 248–253. DOI: 10.29326/2304-196X-2022-11-3-248-253.

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для корреспонденции: Ягудин Александр Ринатович, врач-ординатор кафедры эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ, 660049, Россия, г. Красноярск, пр. Мира, 90, e-mail: npayagudin@gmail.com.

Bovine leukosis control measures

A. R. Yagudin¹, S. A. Schislenko², I. A. Usova³, I. Ya. Stroganova⁴

FSBEI HE “Krasnoyarsk State Agrarian University” (FSBEI HE KrasSAU), Krasnoyarsk, Russia

¹ <https://orcid.org/0000-0002-9851-2674>, e-mail: npayagudin@gmail.com

² <https://orcid.org/0000-0002-0578-1681>, e-mail: shislenko@mail.ru

³ <https://orcid.org/0000-0003-2941-1738>, e-mail: dogmara-7@mail.ru

⁴ <https://orcid.org/0000-0003-4118-3862>, e-mail: i.ya.strog@mail.ru

SUMMARY

Bovine leukosis is one of the most common infectious diseases of farm animals, causing significant economic damage due to a decrease in production of livestock products, premature culling and slaughter of cows and servicing bulls. The disease needs special attention and control on behalf of the on-farm veterinarians and zootechnicians. The article briefly describes epizootic situation on bovine leukosis in the Russian Federation in 2004–2020. It also includes a report on the disease situation in “Sibirskaia Niva” LLC (the Irkutsk Oblast) for 2015–2021 and assesses effectiveness of health support and disease prevention measures taken on the farm. The paper gives a brief description of the agricultural establishment: its zoosanitary status as well as zootechnical, veterinary, therapeutic and preventive measures (disinsection, deratization, vaccination). Based on the data obtained, we found the ultimate cause of bovine leukosis on the farm: presumably, these were crossbred animals brought into the farm. In order to eradicate the disease, “Sibirskaia Niva” LLC has developed a plan on health support and disease prevention, which includes veterinary, zootechnical and economic measures. Thus, due to the actions taken from 2015 to 2019, the number of infected cows and heifers reduced

by 6.42 and 2.78 times, correspondingly. At the same time, the overall number of infected animals decreased by 9.9%. Task-oriented measures taken by the state veterinary services made it possible to steadily reduce the number of infected animals by 2020. The comprehensive approach embracing the farm peculiarities has proven to be effective to quickly eliminate bovine leukosis, as the above-mentioned agricultural establishment exemplified it.

Keywords: leukosis, bovine leukosis virus, hematologic tests, serological tests, health support and preventive measures

For citation: Yagudin A. R., Schislenko S. A., Usova I. A., Stroganova I. Ya. Bovine leukosis control measures. *Veterinary Science Today*. 2022; 11 (3): 248–253. DOI: 10.29326/2304-196X-2022-11-3-248-253.

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.

For correspondence: Alexander R. Yagudin, Medical Resident, Department of Epizootology, Microbiology, Parasitology and Veterinary and Sanitary Expertise, FSBEI HE KrasSAU, 660049, Russia, Krasnoyarsk, pr. Mira, 90, e-mail: npayagudin@gmail.com.

ВВЕДЕНИЕ

Лейкоз крупного рогатого скота – хроническая инфекционная болезнь, вызываемая вирусом лейкоза крупного рогатого скота (ВЛКРС, BLV – bovine leukemia virus). Ущерб от заболевания в хозяйстве складывается из недополучения молока, приплода и продуктов убоя, преждевременной выбраковки коров и быков-производителей [1].

Лейкоз регистрируют в большинстве стран мира с развитым животноводством. Наибольшее распространение наблюдается в США, ряде стран Центральной Европы, а также в Дании и Швеции. По данным отчета информационно-аналитического центра Россельхознадзора по эпизоотической ситуации в Российской Федерации, за 2020 г. в стране зарегистрировано 18 636 случаев заражения животных и выявлено 442 неблагополучных по лейкозу крупного рогатого скота пункта [1–6]. Годовая динамика количества неблагополучных по заболеванию пунктов, представленная на рисунке 1, свидетельствует о том, что многолетний тренд восходящий.

В 2020 г. новые очаги лейкоза КРС были зарегистрированы в Алтайском, Краснодарском, Пермском, Приморском, Хабаровском краях, республиках Дагестан, Ингушетия, Калмыкия, Карелия, Крым, Северная Осетия, Татарстан, Ханты-Мансийском автономном округе, Амурской, Астраханской, Владимирской, Воронежской, Иркутской, Калининградской, Калужской, Кировской, Курганской, Курской, Новгородской, Тюменской и Челябинской областях [5, 6].

Рост заболеваемости лейкозом животных, отсутствие эффективных средств и методов профилактики обуславливают актуальность проблемы данной патологии, решение которой важно не только для ветеринарии, но и для биологии в целом [7, 8].

Цель исследования – провести оценку комплекса мероприятий по борьбе с лейкозом КРС в ООО «Сибирская Нива».

Для ее достижения были поставлены следующие задачи:

- изучить эпизоотическую ситуацию по лейкозу КРС в ООО «Сибирская Нива»;
- проанализировать комплекс мероприятий по борьбе с лейкозом КРС в ООО «Сибирская Нива»;
- оценить эффективность проводимых мероприятий за последние 7 лет.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Практической основой для изучения эпизоотической ситуации по лейкозу крупного рогатого скота в ООО «Сибирская Нива» (Иркутская область), а также оценки мероприятий по борьбе с данным заболеванием послужили документы первичного ветеринарного учета и ветеринарной отчетности.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На фермах ООО «Сибирская Нива» содержатся животные одного вида – крупный рогатый скот чернопестрой породы молочного направления. Вблизи хозяйства нет проезжих дорог или скотопогонных трасс. Животноводческие фермы расположены на расстоянии не менее 500 м от жилых и хозяйственных построек. Животные содержатся в типовых коровниках на 100 голов, построенных из кирпича, имеющих искусственное освещение, центральное отопление, смешанную приточно-вытяжную вентиляцию. Все помещения соответствуют зоогигиеническим требованиям.

Поение коров осуществляется водой из артезианской скважины посредством индивидуальных чашечных поилок. Корма для животных хранят в специально оборудованном хранилище, исключающем доступ птиц

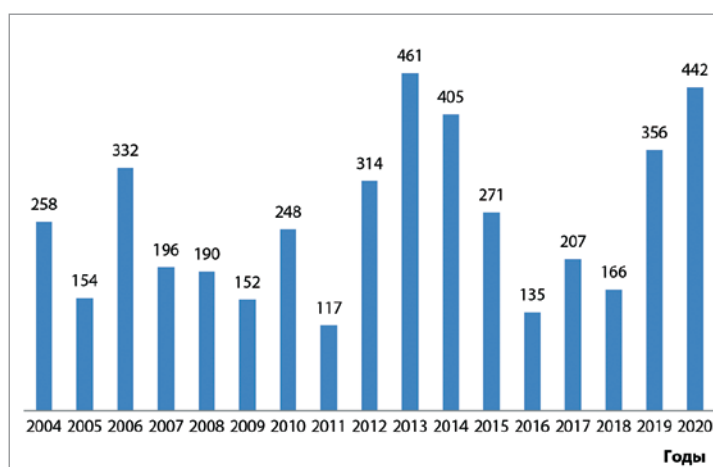


Рис. 1. Количество неблагополучных по лейкозу крупного рогатого скота пунктов на территории РФ в 2004–2020 гг. [6]

Fig. 1. Number of bovine leukosis-affected sites in the Russian Federation, in 2004–2020 [6]

и грызунов, силос – в герметичной силосной траншее. Периодически проводят исследования кормов на бактериальную обсемененность, наличие микотоксинов и тяжелых металлов.

Кормокухня, изолятор, ветеринарная аптека содержатся в надлежащем санитарно-гигиеническом состоянии.

Навоз из коровников за пределы здания удаляют 2 раза в день скребковым транспортером, затем автотранспортом доставляют в навозохранилище, расположенное в 600 м от территории хозяйства, для последующего биотермического обезвреживания. Трупы животных и отходы убоя утилизируют путем захоронения в скотомогильнике п. Оринск или сжигают в траншее.

Для дезинфекции в хозяйстве применяют формальдегид, каустическую соду, хлорамин и хлорную известь. Дезинфицирующие средства хранят в необходимом количестве на складе аптеки в герметичной заводской таре с этикетками. Учет расхода средств ведут в специальном журнале. Для дезинфекции животноводческих помещений используют установку дезинфекционную прицепную (УДП) и аэрозольную насадку САГ-1. В коровниках профилактическую дезинфекцию проводят после начала пастбищного сезона и перед началом стойлового периода. В родильном отделении дезинфекцию осуществляют по мере освобождения родильных боксов. Профилактикой для телят обеззараживают после каждого перевода животных в телятник.

Дезинфекцию производственных помещений проводят в 4 этапа:

1. Орошение внутренних поверхностей помещения, вентиляционных шахт горячим 2%-м раствором каустической соды с экспозицией 30 мин.

2. Механическая уборка: удаление остатков кормов, навоза, механических загрязнений путем гидросмыва водой под давлением из установки УДП.

3. Влажная дезинфекция горячим 5%-м раствором едкого натра с экспозицией 1 ч (расход рабочего раствора 1 л/м²).

4. Аэрозольная дезинфекция воздуха помещения 40%-м раствором формальдегида (из расчета 15 мл/м³) с экспозицией 2 ч. Затем помещение проветривают, остатки формальдегида нейтрализуют распылением 20%-го водного раствора аммиака. Стены на высоту 1,5 м, кормушки и перегородки боксов обрабатывают 15%-й свежегашеной хлорной известью. Контроль качества дезинфекции проводят по наличию бактерий группы кишечных палочек в пробах смывов, отправляемых на исследование в ФГБУ «Иркутская межобластная ветеринарная лаборатория».

Для дезинсекции на фермах проводят обработку мест выплода насекомых 1%-м водным раствором хлорофоса. Перед началом лета кровососущих насекомых (слепней) кожные покровы животных обрабатывают 2%-м раствором хлорофоса. Дератизацию проводят периодически после обнаружения грызунов, чаще в осенне-зимний период с началом миграции их в помещения. Для этих целей используют приманки с фосфидом цинка. Особое внимание уделяют профилактическим мероприятиям: ремонту полов, герметизации дверей и ворот, ликвидации россыпей зерновых кормов и т. д.

Работники фермы обеспечены спецодеждой и средствами индивидуальной защиты в соответствии с нор-

мами. Стирка спецодежды производится в прачечной санпропускника 1 раз в месяц. Предварительно одежду замачивают на 30 мин в 2%-м растворе формальдегида. Сотрудники могут попасть на территорию фермы только через санпропускник, где они снимают личную одежду, принимают душ и надевают специальную. Промышленные и бытовые стоки поступают в канализационную систему поселка и проходят через очистные сооружения. С работниками фермы ежемесячно проводится просветительная работа в виде лекций на ветеринарно-санитарные темы.

Поголовье дойного стада комплектуется за счет собственного ремонтного молодняка. Коров, пришедших в охоту, осеменяют искусственно маночервикальным способом с соблюдением ветеринарно-санитарных правил (наружные половые органы обмывают раствором фурацилина 1:5000, используют одноразовые пипетки и перчатки). Для осеменения коров и нетелей используют сперму быков-производителей ОАО «Иркутскосплем».

До 2014 г. в ООО «Сибирская Нива» случаев заболевания КРС лейкозом не регистрировалось. Это объясняется прежде всего тем, что плановую серологическую диагностику лейкоза с использованием реакции иммунодиффузии в геле агара (РИД) в Иркутской области начали проводить с 2014 г. Можно предположить, что до этого времени отдельные животные, больные лейкозом, выбраковывались по причине снижения упитанности и продуктивности. Вероятно, инфекция была занесена в хозяйство в 2014 г., когда осуществлялся завоз помесных телок. Первостепенное значение в распространении заболевания имеет передача ВЛКРС здоровым восприимчивым животным при проведении массовых ветеринарно-зоотехнических мероприятий: взятие крови, вакцинация, лечебные манипуляции и т. д.

В 2015 г. после проведения серологического исследования проб сывороток крови всего поголовья стада [9] было выявлено, что уровень инфицированности ВЛКРС коров и телок составил 32,1 и 13,9% (в среднем 19,5%) соответственно (рис. 2, 3, табл. 1). После чего хозяйство было объявлено неблагополучным по лейкозу КРС.

Для ликвидации заболевания сотрудниками Института экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока СФНЦА РАН совместно со специалистами зооветеринарной службы ООО «Сибирская Нива» был разработан план оздоровительно-профилактических мероприятий.

Ветеринарные мероприятия:

1. По результатам серологических исследований сывороток крови животных провести разделение дойного стада на инфицированных ВЛКРС и здоровых.

2. Коров, инфицированных ВЛКРС, разместить изолированно в одном из дворов и исследовать на лейкоз 2 раза в год гематологическим методом. Серологические исследования сывороток крови животных этой группы не проводить [4, 9].

3. Больных животных необходимо выбраковывать, сдавать на мясокомбинат или проводить вынужденный убой в условиях хозяйства.

4. Телят, полученных от больных коров, выращивать изолированно, выпаивая им в течение 10 дней молозиво коров-матерей, а в последующем – молоко от животных здоровых гуртов, сборное пастеризованное молоко или растворенный заменитель цельного молока [9].

5. Серологическое исследование проб сывороток крови здоровых коров проводить ежеквартально. Положительно реагирующих животных переводить в группу инфицированных [2, 10].

6. Комплектование основного дойного стада производить за счет серонегативных нетелей [11, 12].

7. Проводить серологическое исследование проб сыворотки крови молодняка КРС в возрасте 6, 12, 18 месяцев и перед вводом в основное стадо. Положительно реагирующих животных переводить в группу откорма с последующим убоем на мясо. Также возможно проведение иммуностимулирующей терапии данным особям с сочетанным применением иммуномодуляторов [13, 14].

Ветеринарно-зоотехнические мероприятия:

1. Обеспечить четкую нумерацию КРС всех половозрастных групп.

2. Запретить использование нестерильных инструментов и других материалов при обработке животных.

3. Не допускать контакта инфицированных и интактных животных.

4. Любые перегруппировки животных в пределах хозяйства осуществлять только с разрешения главного ветеринарного врача.

5. Осуществлять выбраковку РИД-положительных животных.

Организационно-хозяйственные мероприятия:

1. Своевременно выделять сотрудников для фиксации животных при массовом заборе крови с целью исследования на лейкоз, а также предоставлять автотранспорт для перевозки животных на мясокомбинат.

2. Предусмотреть меры материального поощрения основных исполнителей, участвующих в проведении оздоровительных мероприятий в хозяйстве.

3. Рассматривать ежеквартальные отчеты специалистов животноводства о ходе реализации плана мероприятий по оздоровлению хозяйства от лейкоза.

4. Ежегодно проводить корректировку плана мероприятий на основе проведенного анализа результатов работы.

Применение такого развернутого подхода [5, 15, 16] при выполнении плана оздоровительно-профилактических мероприятий в 2015–2021 гг. позволило добиться стабильного снижения уровня инфицированности животных ВЛКРС (рис. 2, 3, табл.).

Гематологическому исследованию подвергали животных дойного стада, в сыворотке крови которых серологическим методом были обнаружены специфические к ВЛКРС антитела. Это позволило выявлять коров с гематологической стадией лейкоза, в результате чего их количество с течением времени в стаде уменьшалось [5, 6, 11–14, 17].

Установления принадлежности ВЛКРС к определенному генотипу не проводили, чтобы обеспечить экономическую выгоду для хозяйства. Известно, что возбудитель лейкоза имеет 10 генетических групп и несколько подгрупп. Изоляты ВЛКРС, выделенные на территории Российской Федерации, относятся к 4, 7 и 8-й генетическим группам [5, 18, 19]. В Иркутской области в популяции крупного рогатого скота циркулирует вирус лейкоза, принадлежащий к бельгийской и австралийской подгруппам.

Телята, полученные от инфицированных и больных коров, были здоровы, их выпаивали молоком только от здоровых животных, поскольку ВЛКРС может передаваться через молозиво или молоко [5, 16, 19, 20].

За период с 2015 по 2019 г. инфицированность среди коров и телок снизилась в 6,42 и 2,78 раза соответственно. При этом общий уровень инфицированности животных уменьшился на 9,9%.

На рисунке 4 представлены данные о распространении вируса лейкоза в разных половозрастных группах животных в 2019 г. Наибольший процент зараженных особей выявлен среди коров и телок.

В 2020 г. при исследовании в РИД проб сывороток крови поголовья стада специфических преципитирующих антител к антигенам ВЛКРС не выявлено.

Таким образом, благодаря целенаправленной работе, проводимой государственной ветеринарной службой, с 2015 по 2019 г. уровень инфицированности стада ВЛКРС снизился до 9,6%, а с 2020 г. зараженных животных в хозяйстве не выявляли. Показатели летальности

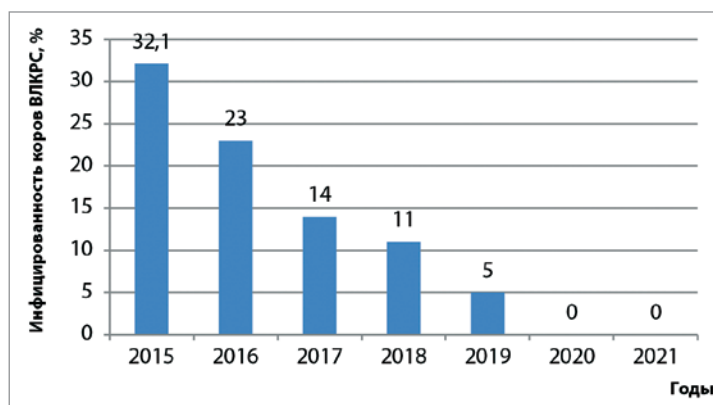


Рис. 2. Динамика изменений уровня инфицированности коров ВЛКРС в 2015–2021 гг.

Fig. 2. Dynamic changes in the number of BLV infected cows, 2015–2021

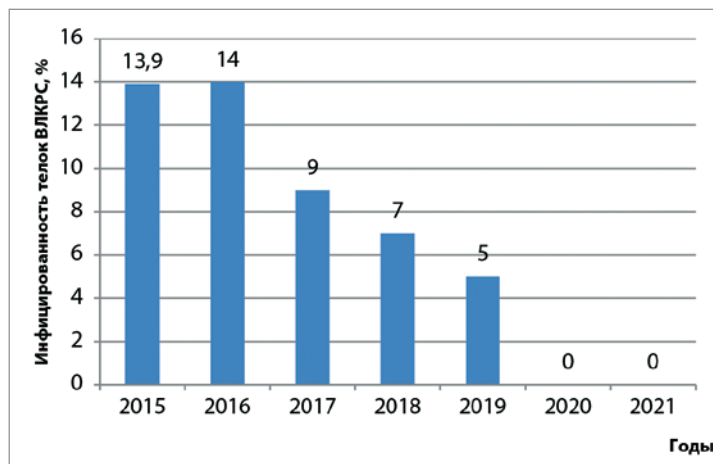


Рис. 3. Динамика изменения инфицированности телок ВЛКРС в 2015–2021 гг.

Fig. 3. Dynamic changes in the number of BLV infected heifers, 2015–2021

Таблица

Изменение общего уровня инфицированности поголовья за 2015–2021 гг.

Table

Changes in the overall number of the infected livestock, 2015–2021

Год	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Уровень инфицированности, %	19,5	19,1	11,5	11,0	9,6	–	–

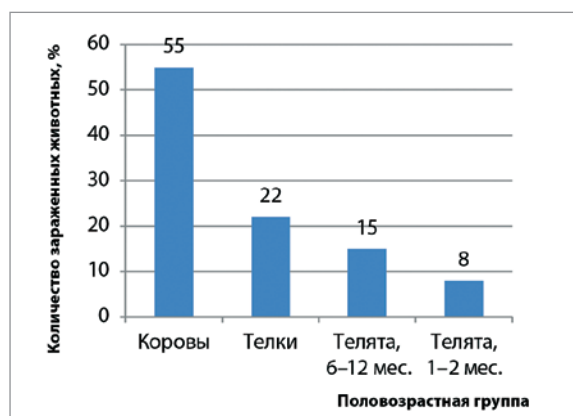


Рис. 4. Оценка количества зараженных ВЛКРС животных в 2019 г.

Fig. 4. Assessing the number of BLV-infected animals in 2019

и смертности не учитывались, так как заболевание носило хронический характер и случаев гибели не регистрировали. Животных выбраковывали в начале развития клинической картины болезни и при установлении изменений в лейкоформуле крови. По состоянию на 1 октября 2020 г. в ООО «Сибирская Нива» болезнь полностью искоренили.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании положительных результатов серологических и гематологических исследований поголовья животных ООО «Сибирская Нива» был поставлен диагноз «лейкоз крупного рогатого скота». Эпизоотия в хозяйстве началась в 2015 г., источником ВЛКРС, предположительно, явились ввезенные помесные животные.

С целью ликвидации заболевания был разработан план оздоровительно-профилактических мероприятий: ветеринарных, зоотехнических и организационно-хозяйственных.

Выполнение мероприятий по профилактике и ликвидации лейкоза крупного рогатого скота с применением спланированного комплексного подхода, учитывающего особенности данного хозяйства, и своевременной диагностики позволили оздоровить стадо от данного заболевания.

Исследования проводились до выхода приказа Министрства сельского хозяйства РФ от 24 марта 2021 г. № 156 «Об утверждении Ветеринарных правил осуществления профилактических, диагностических, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидации очагов лейкоза крупного рогатого скота».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Агасиев А. Ш., Козловская А. Ю., Дмитриева О. С., Половинцева Т. М. Эпизоотическая ситуация по лейкозу крупного рогатого скота Псковской области. *Эффективное животноводство*. 2021; 2 (168): 106–109. Режим доступа: <https://www.agroyug.ru/magazine/pdf-mailing/ehffektivnoe-zhivotnovodstvo-2-168-mart-2021.pdf>.
- Абакин С. С., Криворучко С. В. Новые подходы в диагностике и оздоровлении стад от вирусов лейкоза и иммунодефицита крупного рогатого скота. *Ветеринарная патология*. 2013; 1 (43): 36–39. Режим доступа: <https://vetpat.ru/wp-content/uploads/2014/03/01-43-2013.pdf>.
- Гулюкин М. И., Иванова Л. А., Козырева Н. Г., Степанова Т. В. Анализ эпизоотической ситуации по лейкозу крупного рогатого

скота в Российской Федерации за 2014 год. *Реализация достижений ветеринарной науки для обеспечения ветеринарно-санитарного и эпизоотического благополучия животноводства Брянской области в современных условиях: материалы научно-производственной конференции (19–20 июня 2015 г.)*. Брянск: Брянский ГАУ; 2015; 78–89. eLIBRARY ID: 23583271.

4. Переходько И. Н. Эпизоотическая ситуация по лейкозу крупного рогатого скота в хозяйствах Жуковского района. *Научные проблемы производства животноводства и улучшения ее качества: материалы XXX научно-практической конференции студентов и аспирантов (20–21 мая 2014 г.)*. Брянск: Брянский ГАУ; 2014; 39–42. eLIBRARY ID: 23577767.

5. Petropavlovskiy M., Donnik I., Bezborodova N. Epizootiological and genetic characterization of the bovine leukemia virus in the Russian Federation – evaluation of bovine leukemia virus in Russia. *Veterinarski Arhiv*. 2019; 89 (6): 785–798. DOI: 10.24099/vet.arhiv.0555.

6. Россельхознадзор. Эпизоотическая ситуация в Российской Федерации, 2020 г. Режим доступа: https://fsvps.gov.ru/fsvps-docs/ru/iac/rf/2020/iac2020_all.pdf.

7. Батомункуев А. С. Лейкоз крупного рогатого скота в Иркутской области. *Ветеринария, зоотехния и биотехнология*. 2019; 3: 9–13. DOI: 10.26155/vet.zoo.bio.201903002.

8. Власенко В. С., Бажин М. А. Оценка иммунного статуса крупного рогатого скота при лейкозе. *Сибирский вестник сельскохозяйственной науки*. 2009; 9 (201): 64–69. eLIBRARY ID: 12869589.

9. Меграбян Д. С. Методы прижизненной диагностики при лейкозе крупного рогатого скота. *Ветеринария и кормление*. 2009; 6-1: 16–17.

10. Новосельцев Г. Г., Карабакян В. А., Симонян Г. А., Репникова Н. В. Эффективный и безущербный метод борьбы с лейкозом крупного рогатого скота. *Ветеринария Кубани*. 2011; 1: 6–8. eLIBRARY ID: 16543371.

11. Пономарева И. С., Сычева М. В., Поляков М. А., Нургулиева Р. М., Карташова О. Л. Эффективность диагностики лейкозов крупного рогатого скота методами РИД, ИФА и ПЦР в хозяйствах Оренбургской области. *Современные наукоемкие технологии*. 2010; 9: 134. eLIBRARY ID: 15485848.

12. Тимошина С. В., Бадеева О. Б. Успешная борьба с лейкозом крупного рогатого скота в Вологодской области. *Ветеринария и кормление*. 2012; 4: 6–8. eLIBRARY ID: 20356961.

13. Смирнов Ю. П., Еремин С. П. Напряженность эпизоотической ситуации по лейкозу крупного рогатого скота в зависимости от количества заготовленных кормов. *Вестник Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии*. 2012; 2: 246–250. eLIBRARY ID: 22574705.

14. Смирнов Ю. П., Суворова И. Л. Способ профилактики постнатального заражения вирусом лейкоза крупного рогатого скота молодняка крупного рогатого скота. Патент № 2621146 Российская Федерация, МПК А61К 31/00 (2006.01), А61К 31/7105 (2006.01), А61К 36/15 (2006.01), А61К 38/00 (2006.01), А61К 38/20 (2006.01), А61П 35/02 (2006.01). ФГБНУ «Научно-исследовательский ветеринарный институт Нечерноземной зоны Российской Федерации». № 2016138056. Заявл. 23.09.2016. Оpubл. 31.05.2017. Бюл. № 16.

15. Hirsch C., Camargos M. F., Barbosa-Stancioli E. F., Fonseca Júnior A. A., Rajão D. S., Heinemann M. B., et al. Genetic variability and phylogeny of the 5' long terminal repeat from Brazilian bovine leukemia virus. *Genet. Mol. Res*. 2015; 14 (4): 14530–14538. DOI: 10.4238/2015.

16. Meas S., Usui T., Ohashi K., Sugimoto C., Onuma M. Vertical transmission of bovine leukemia virus and bovine immunodeficiency virus in dairy cattle herds. *Vet. Microbiol*. 2002; 84 (3): 275–82. DOI: 10.1016/S0378-1135(01)00458-8.

17. Ali A. F., Selim A., Manaa E. A., Abdelrahman A., Sakr A. Oxidative state markers and clinicopathological findings associated with bovine leukemia virus infection in cattle. *Microb. Pathog*. 2019; 136:103662. DOI: 10.1016/j.micpath.2019.103662.

18. Licursi M., Inoshima Y., Wu D., Yokoyama T., González E. T., Sentsui H. Genetic heterogeneity among bovine leukemia virus genotypes and its relation to humoral responses in hosts. *Virus Res*. 2002; 86 (1–2): 101–110. DOI: 10.1016/S0168-1702(02)00059-X.

19. Zyryanova I. M., Kovalchuk S. N. Bovine leukemia virus pre-miRNA genes' polymorphism. *RNA Biol*. 2018; 15 (12): 1440–1447. DOI: 10.1080/15476286.2018.1555406.

20. Rahman M. M., Takashima S., Kamatari Y. O., Badr Y., Kitamura Y., Shimizu K., et al. Proteomic profiling of milk small extracellular vesicles from bovine leukemia virus-infected cattle. *Sci. Rep*. 2021; 11 (1):2951. DOI: 10.1038/s41598-021-82598-2.

REFERENCES

- Agasiev A. Sh., Kozlovskaya A. Yu., Dmitrieva O. S., Polovintseva T. M. Epizooticheskaya situatsiya po leikozu krupnogo rogatogo skota Pskovskoi oblasti = Epizootic situation on bovine leukosis in the Pskov Oblast.

Effektivnoe zhiivotnovodstvo. 2021; 2 (168): 106–109. Available at: <https://www.agroyug.ru/magazine/pdf-mailing/ehffektivnoe-zhiivotnovodstvo-2-168-mart-2021.pdf>. (in Russ.)

2. Abakin S. S., Krivoruchko S. V. New approaches to the diagnosis and sanitation of berds from leukemia and immunodeficiency virus in cattle. *Veterinarnaya patologiya*. 2013; 1 (43): 36–39. Available at: <https://vetpat.ru/wp-content/uploads/2014/03/01-43-2013.pdf>. (in Russ.)

3. Gulyukin M. I., Ivanova L. A., Kozyreva N. G., Stepanova T. V. Analiz epizooticheskoi situatsii po leikozu krupnogo rogatogo skota v Rossiiskoi Federatsii za 2014 god = Analysis of the epizootic situation on bovine leukosis in the Russian Federation in 2014. *Realizatsiya dostizhenii veterinarnoi nauki dlya obespecheniya veterinarno-sanitarnogo i epizooticheskogo blagopoluchiya zhiivotnovodstva Bryanskoi oblasti v sovremennykh usloviyakh: materialy nauchno-proizvodstvennoi konferentsii (19–20 iyunya 2015 g.) = Implementation of veterinary science achievements to ensure veterinary-sanitary and epizootic safety of livestock industry in the Bryansk Oblast under the modern conditions: proceedings of the research and development conference (June 19–20, 2015)*. Bryansk: Bryansk SAU; 2015; 78–89. eLIBRARY ID: 23583271. (in Russ.)

4. Perekhod'ko I. N. Epizooticheskaya situatsiya po leikozu krupnogo rogatogo skota v khozyaistvakh Zhukovskogo raiona = Epizootic situation on bovine leukosis on the farms of the Zhukovsky District. *Nauchnye problemy proizvodstva produktsii zhiivotnovodstva i uluchsheniya ee kachestva: materialy XXX nauchno-prakticheskoi konferentsii studentov i aspirantov (20–21 maya 2014 g.) = Scientific problems of livestock production and improvement of its quality: materials of the XXX Scientific and practical conference of students and postgraduates (May 20–21, 2014)*. Bryansk: Bryansk SAU; 2014; 39–42. eLIBRARY ID: 23577767. (in Russ.)

5. Petropavlovskiy M., Donnik I., Bezborodova N. Epizootiological and genetic characterization of the bovine leukemia virus in the Russian Federation – evaluation of bovine leukemia virus in Russia. *Veterinarski Arhiv*. 2019; 89 (6): 785–798. DOI: 10.24099/vet.arhiv.0555.

6. Rosselkhoz nadzor. Epizootic situation in the Russian Federation, 2020. Available at: https://fsvps.gov.ru/fsvps-docs/ru/iac/rf/2020/iac2020_all.pdf. (in Russ.)

7. Batomunkuev A. S. The leukemia of cattle in the Irkutsk region. *Veterinary, Animal Science and Biotechnology*. 2019; 3: 9–13. DOI: 10.26155/vet.zoo.bio.201903002. (in Russ.)

8. Vlasenko V. S., Bazhin M. A. Evaluating the immune status of cattle at leukosis. *Siberian Herald of Agricultural Science*. 2009; 9 (201): 64–69. eLIBRARY ID: 12869589. (in Russ.)

9. Megrabyan D. S. Metody prizhiznnoy diagnostiki pri leikozu krupnogo rogatogo skota = Methods of lifetime BL diagnosis. *Veterinariya i kormlenie*. 2009; 6-1: 16–17. (in Russ.)

10. Novoselcev G. G., Karabakyan V. A., Simonyan G. A., Repnikova N. V. Effective and unharmed method of fighting against leucosis of large horned cattle. *Veterinaria Kubani*. 2011; 1: 6–8. eLIBRARY ID: 16543371. (in Russ.)

11. Ponomareva I. S., Sycheva M. V., Poljakov M. A., Nurgalieva R. M., Kartashova O. L. Jefferktivnost' diagnostiki lejkovov krupnogo rogatogo skota

metodami RID, IFA i PCR v hozjajstvakh Orenburgskoj oblasti = Effectiveness of BL diagnosis using ID, ELISA and PCR methods on farms of the Orenburg Oblast. *Modern High Technologies*. 2010; 9: 134. eLIBRARY ID: 15485848. (in Russ.)

12. Timoshina S. V., Badeeva O. B. Advanced system action on fight with bovine leukosis. *Veterinaria i kormlenie*. 2012; 4: 6–8. eLIBRARY ID: 20356961. (in Russ.)

13. Smirnov Ju. P., Eremin S. P. Naprjazhennost' jepizooticheskoi situatsii po leikozu krupnogo rogatogo skota v zavisimosti ot kolichestva zagotovlennykh kormov = Tension of epizootic situation on bovine leukosis, depending on the amount of harvested feeds. *Vestnik Nizhegorodskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii*. 2012; 2: 246–250. eLIBRARY ID: 22574705. (in Russ.)

14. Smirnov Yu. P., Suvorova I. L. Prevention method of postnatal infection by bovine leukosis virus of the young bovine stock. Patent No. 2621146 Russian Federation, Int. A61K 31/00 (2006.01), A61K 31/7105 (2006.01), A61K 36/15 (2006.01), A61K 38/00 (2006.01), A61K 38/20 (2006.01), A61P 35/02 (2006.01). Federalnoe gosudarstvennoe byudzhethoe nauchnoe uchrezhdenie "Nauchno-issledovatel'skij veterinarnyj institut Nechernozemnoj zony Rossijskoj Federatsii". No. 2016138056. Date of filing: 23.09.2016. Date of publication: 31.05.2017. Bull. No. 16. (in Russ.)

15. Hirsch C., Camargos M. F., Barbosa-Stanciolli E. F., Fonseca Júnior A. A., Rajão D. S., Heinemann M. B., et al. Genetic variability and phylogeny of the 5' long terminal repeat from Brazilian bovine leukemia virus. *Genet. Mol. Res.* 2015; 14 (4): 14530–14538. DOI: 10.4238/2015.

16. Meas S., Usui T., Ohashi K., Sugimoto C., Onuma M. Vertical transmission of bovine leukemia virus and bovine immunodeficiency virus in dairy cattle herds. *Vet. Microbiol.* 2002; 84 (3): 275–82. DOI: 10.1016/S0378-1135(01)00458-8.

17. Ali A. F., Selim A., Manaa E. A., Abdelrahman A., Sakr A. Oxidative state markers and clinicopathological findings associated with bovine leukemia virus infection in cattle. *Microb. Pathog.* 2019; 136:103662. DOI: 10.1016/j.micpath.2019.103662.

18. Liscursi M., Inoshima Y., Wu D., Yokoyama T., González E. T., Sentsui H. Genetic heterogeneity among bovine leukemia virus genotypes and its relation to humoral responses in hosts. *Virus Res.* 2002; 86 (1–2): 101–110. DOI: 10.1016/S0168-1702(02)00059-X.

19. Zyrianova I. M., Koval'chuk S. N. Bovine leukemia virus pre-miRNA genes' polymorphism. *RNA Biol.* 2018; 15 (12): 1440–1447. DOI: 10.1080/15476286.2018.1555406.

20. Rahman M. M., Takashima S., Kamatari Y. O., Badr Y., Kitamura Y., Shimizu K., et al. Proteomic profiling of milk small extracellular vesicles from bovine leukemia virus-infected cattle. *Sci. Rep.* 2021; 11 (1):2951. DOI: 10.1038/s41598-021-82598-2.

Поступила в редакцию / Received 15.03.2022

Поступила после рецензирования / Revised 11.04.2022

Принята к публикации / Accepted 17.05.2022

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Ягудин Александр Ринатович, врач-ординатор кафедры эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ, г. Красноярск, Россия.

Счисленко Светлана Анатольевна, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ, г. Красноярск, Россия.

Усова Ирина Анатольевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры внутренних незаразных болезней, акушерства и физиологии сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ, г. Красноярск, Россия.

Строганова Ирина Яковлевна, доктор биологических наук, профессор кафедры эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ, г. Красноярск, Россия.

Alexander R. Yagudin, Medical Resident, Department of Epizootology, Microbiology, Parasitology and Veterinary and Sanitary Expertise, FSBEI HE KrasSAU, Krasnoyarsk, Russia.

Svetlana A. Schislenko, Candidate of Science (Veterinary Medicine), Associate Professor, Department of Epizootology, Microbiology, Parasitology and Veterinary and Sanitary Expertise, FSBEI HE KrasSAU, Krasnoyarsk, Russia.

Irina Anatolyevna Usova, Candidate of Science (Biology), Associate Professor, Department of Internal Non-Contagious Diseases, Obstetrics and Physiology of Farm Animals, FSBEI HE KrasSAU, Krasnoyarsk, Russia.

Irina Ya. Stroganova, Doctor of Science (Biology), Professor, Department of Epizootology, Microbiology, Parasitology and Veterinary and Sanitary Expertise, FSBEI HE KrasSAU, Krasnoyarsk, Russia.