

Опыт защиты и оздоровления крупного рогатого скота молочных ферм от вирусной диареи на территории субъекта Уральского федерального округа

А. П. Порываева[✉], И. А. Шкуратова, Е. В. Печура, В. В. Кожуховская, О. Г. Томских, В. Р. Нурмиева

Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук, Екатеринбург, Россия

[✉]E-mail: app1709@inbox.ru

Аннотация. Цель – провести анализ результатов реализации «Программы биологической защиты и оздоровления поголовья региона от вирусной диареи крупного рогатого скота» в период 2021–2025 гг. **Методология и методы:** комплекс клинико-лабораторных исследований, включающий экспериментально-теоретические, серологические, молекулярно-генетические исследования, системный анализ теоретических источников, документов с использованием методов статистического анализа. **Научная новизна.** Получены новые данные и расширены представления об основных факторах, определяющих временной параметр при создании закрытого от проникновения BVDV стада. Показана эффективность внедрения в ветеринарную практику индивидуальных программ биологической защиты и оздоровления стада от вирусной диареи крупного рогатого скота. **Результаты.** Вследствие высокой контагиозности возбудителя и его генотипической вариабельности серопозитивность стад к BVDV достигает 80 %. В образцах плаценты и тканей аборт-плодов в 66,5 % случаев от числа обследованных проб молекулярно-генетическим методом выделен геном BVDV и методом твердофазного ИФА – антиген BVDV, что свидетельствует о превалировании в эпизоотическом процессе латентной и субклинической форм ВД КРС в стадах региона. Изучение эпизоотических особенностей возбудителя и многолетний мониторинг оценки иммунного статуса восприимчивого поголовья позволили разработать и реализовать в условиях производства «Комплексную программу биологической защиты и оздоровления сельскохозяйственных организаций от ВД КРС». Программа состоит из двух направлений: создание закрытого от проникновения BVDV стада крупного рогатого скота и эрадикация возбудителя BVDV из популяции крупного рогатого скота на территории хозяйствующего субъекта. Формирование иммунной прослойки к возбудителю BVDV у восприимчивого поголовья достигается в результате планомерной работы по соблюдению зоотехнических параметров и специфических превентивных мероприятий, направленных на физиологически полноценное формирование иммунной системы у молодняка. Эрадикация возбудителя BVDV возможна при разработке и реализации индивидуальных программ по удалению из стада Рi-животных с учетом технологического цикла предприятия и биологических особенностей возбудителя. Планомерная работа по оздоровлению стад позволяет сократить в 3,0–3,5 раза поражение животных возбудителями группы ОРВИ.

Ключевые слова: вирусная диарея крупного рогатого скота, региональные особенности, защита поголовья, крупный рогатый скот

Для цитирования: Порываева А. П., Шкуратова И. А., Печура Е. В., Кожуховская В. В., Томских О. Г., Нурмиева В. Р. Опыт защиты и оздоровления крупного рогатого скота молочных ферм от вирусной диареи на территории субъекта Уральского федерального округа // Аграрный вестник Урала. 2026. Т. 26, № 05. С. 911–926. <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2026-26-05-911-926>.

Дата поступления статьи: 03.02.2026, **дата рецензирования:** 13.03.2026, **дата принятия:** 20.04.2026.

© Poruyayeva A. P., Shkuratova I. A., Pechura E. V., Kozhukhovskaya V. V., Tomskikh O. G., Nurmieva V. R., 2026

Experience of protecting and improving the health of dairy cattle from viral diarrhea in the territory of the Ural Federal District

A. P. Poryvaeva[✉], I. A. Shkuratova, E. V. Pechura, V. V. Kozhukhovskaya, O. G. Tomskikh, V. R. Nurmieva

Ural Federal Agrarian Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg, Russia

[✉]E-mail: app1709@inbox.ru

Abstract. The purpose is to analyze the results of the implementation of the program for biological protection and health improvement of the regional herd from bovine viral diarrhea in the period 2021–2025. **Methodology and methods:** a set of clinical and laboratory studies, including experimental-theoretical, serological, molecular genetic studies, a systems analysis of theoretical sources, documents using statistical analysis methods. **Scientific novelty.** New data has been obtained and our understanding of the key factors determining the timeframe for establishing a herd protected from BVDV penetration has been expanded. The effectiveness of implementing individualized biological control and herd health programs for BVD in veterinary practice has been demonstrated. **Results.** Due to the high contagiousness of the pathogen and its genotypic variability, the seropositivity of herds to BVDV reaches 80 %. In 66.5 % of the examined placental and tissue samples from aborted fetuses, the BVDV genome was isolated using a molecular genetic method, and BVDV antigen was detected using a solid-phase ELISA method, indicating the prevalence of latent and subclinical forms of BVD in the epizootic process in herds in the region. Studying the epizootological characteristics of the pathogen and long-term monitoring of the immune status of susceptible livestock allowed the development and implementation of a comprehensive program for biological protection and recovery of agricultural organizations from BVD in production conditions. The program consists of two components: the creation of a cattle herd closed to BVDV penetration and the eradication of the BVDV pathogen from the cattle population within the economic entity's territory. The development of an immune layer to the BVDV pathogen in susceptible livestock is achieved through systematic adherence to zootechnical parameters and specific preventive measures aimed at the physiologically complete development of the immune system in young animals. Eradication of the BVDV pathogen is possible through the development and implementation of individual programs for the removal of Pi-animals from the herd, taking into account the enterprise's technological cycle and the biological characteristics of the pathogen. Systematic herd health improvement can reduce the incidence of acute respiratory viral infections by 3.0–3.5 times.

Keywords: bovine viral diarrhea, regional characteristics, livestock protection, cattle

For citation: Poryvaeva A. P., Shkuratova I. A., Pechura E. V., Kozhukhovskaya V. V., Tomskikh O. G., Nurmieva V. R. Experience of protecting and improving the health of dairy cattle from viral diarrhea in the territory of the Ural Federal District. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2026; 26 (05): 911–926. <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2026-26-05-911-926>. (In Russ.)

Date of paper submission: 03.02.2026, **date of review:** 13.03.2026, **date of acceptance:** 20.04.2026.

Постановка проблемы (Introduction)

В этиологической структуре вирусных заболеваний сельскохозяйственных животных вирус диареи крупного рогатого скота (ВД КРС, BVDV) занимает одно из ведущих мест наряду с возбудителями инфекционного ринотрахеита, парагриппа-3 и респираторно-синцитиальной инфекции крупного рогатого скота. Широкое распространение и высокая контагиозность заболевания являются одной из наиболее актуальных проблем инфекционной патологии сельскохозяйственных животных. По данным российских и зарубежных исследователей, серопозитивность к BVDV регистрируется у 60–

80 % поголовья продуктивных животных во многих странах мира [1–4]. Экономические потери племенных и товарных сельскохозяйственных организаций от вирусной диареи вследствие падежа и вынужденного убоя молодняка, потери упитанности, снижения молочной продуктивности, сокращения продуктивной жизни животных, аборт и рождения нежизнеспособных телят составляют десятки миллионов рублей [2].

Основными вызовами для защиты и оздоровления поголовья крупного рогатого скота от вирусной диареи остаются проблемы:

- 1) эволюции вирусов BVDV;
- 2) внешних эпизоотических рисков, связанных с плановостью развития сотрудничества сельскохозяйственных организаций в области импорта животных;
- 3) модернизации и интенсификации технологических процессов в животноводческой отрасли;
- 4) парадоксального фактора «возвращения BVDV».

Возбудитель вирусной диареи принадлежит к роду *Pestivirus* семейства *Flaviviridae*. Выделено два основных генотипа вируса: Bovine viral diarrhea virus 1 (BVDV-1) и Bovine viral diarrhea virus 2 (BVDV-2), которые различаются антигенным составом: идентифицирован 21 субтип BVDV-1 и 4 субтипа BVDV-2 [1]. По способности вызывать деструктивное действие в клеточной культуре вирусы BVDV-1 и BVDV-2 относятся к двум основным биотипам: цитопатогенный (ЦП) и нецитопатогенный (НЦП). Вирусы ЦП-биотипа наиболее часто диагностируются совместно с BVDV НЦП-биотипа, который распространен повсеместно и характерен для длительной персистирующей инфекции [5]. Распространение биотипов и субтипов вируса BVDV имеет региональные особенности и зависит от типа технологии ведения животноводства, интенсификации технологических процессов производства молока, концентрации поголовья, продуктивности животных, частоты ввода в стадо новых особей, от наличия или отсутствия специфической вакцинопрофилактики [2; 4; 5].

Внешние эпизоотические риски, связанные с сотрудничеством сельскохозяйственных организаций в области импорта племенных животных, генетического материала и иммунобиологических препаратов, в ряде случаев представляют собой основные векторы в распространении не только уже известных субтипов BVDV-1 и BVDV-2, но и так называемых НоВи-подобных вирусов. Так, новый эмерджентный атипичный пестивирус КРС, идентифицированный как BVDV 3 генотипа впервые в Российской Федерации выделен от телят, полученных от завезенных из США нетелей. В исследованиях А. Г. Глотова с соавторами показано, что диагностические препараты и вакцины, предназначенные для диагностики и обеспечения иммунной защиты против BVDV 1 и 2 генотипов, неэффективны в отношении BVDV 3 генотипа [6; 7].

Программы контроля распространения ВД КРС в разных странах объединяют два ключевых этапа:

- 1) выявление персистентно инфицированных (ПИ, Рi) животных и их удаление из стада с целью снижения антиген-BVDV прессинга на поголовье и эрадикации возбудителя из популяции крупного рогатого скота;
- 2) вакцинация разных возрастных групп крупного рогатого скота, направленная на предупреждение внутриутробного инфицирования, снижение

вероятности рождения Рi-телят и на формирование иммунной прослойки у 80 % животных от общего поголовья с концентрацией антител $> 4 \log_2$ для защиты стада от проникновения полевых штаммов BVDV [6].

Анализ литературных данных и результатов собственных исследований показал, что при разработке долгосрочных программ контроля ВД КРС необходимо учитывать не только эпизоотологию и патогенез возбудителя, но и физиологические особенности стада, а также особенности конкретного региона, включая климато-географические, экономические и организационные [1; 8–10].

На территорию Свердловской области возбудитель BVDV был занесен с племенным крупным рогатым скотом, импортируемым из Федеративной Республики Германия, Польской Народной Республики и Канады в 70–80-х годах XX века. Распространение BVDV-инфекции из первичных очагов на территории субъекта происходило в основном из племенных сельскохозяйственных организаций [11]. Ранее выполненные исследования, проведенные в Свердловской области с 2014 по 2019 год, показали, что до 27,7 % обследованных животноводческих хозяйств являлись неблагополучными по ВД КРС, при этом инфицированность поголовья в них составляла 6,7–19,1 % [2]. В 2019 году научным коллективом Уральского научно-исследовательского ветеринарного института (структурное подразделение УрФАНИЦ УрО РАН) для руководителей и специалистов сельскохозяйственных организаций разработаны методические указания «Комплексная программа биологической защиты и оздоровления сельскохозяйственных организаций от вирусной диареи крупного рогатого скота» [12]. В методических указаниях описаны этапы реализации комплексной программы для эпизоотически благополучных в отношении BVDV и эпизоотически неблагополучных сельскохозяйственных организаций и преимущества внедрения данной программы (рис. 1).

Цель исследования – провести анализ результатов реализации программы биологической защиты и оздоровления поголовья региона от вирусной диареи крупного рогатого скота в период 2021–2025 гг. **Методология и методы исследования (Methods)**

Исследования выполнены в отделе мониторинга и прогнозирования инфекционных болезней, в отделе ветеринарной лабораторной диагностики с испытательной лабораторией Уральского НИВИ – структурного подразделения УрФАНИЦ УрО РАН в рамках Государственного задания Минобрнауки России № 0532-2026-0006 по теме «Изучение современных особенностей приоритетных патогенов и восприимчивых сельскохозяйственных животных и разработка актуального комплекса диагностических, иммунобиологических препаратов и подходов для управления, прогнозирования и обеспечения эпизоотической и биологической безопасности».



Рис. 1. Схема реализации «Комплексной программы биологической защиты и оздоровления сельскохозяйственных организаций от вирусной диареи крупного рогатого скота» в Свердловской области [12]

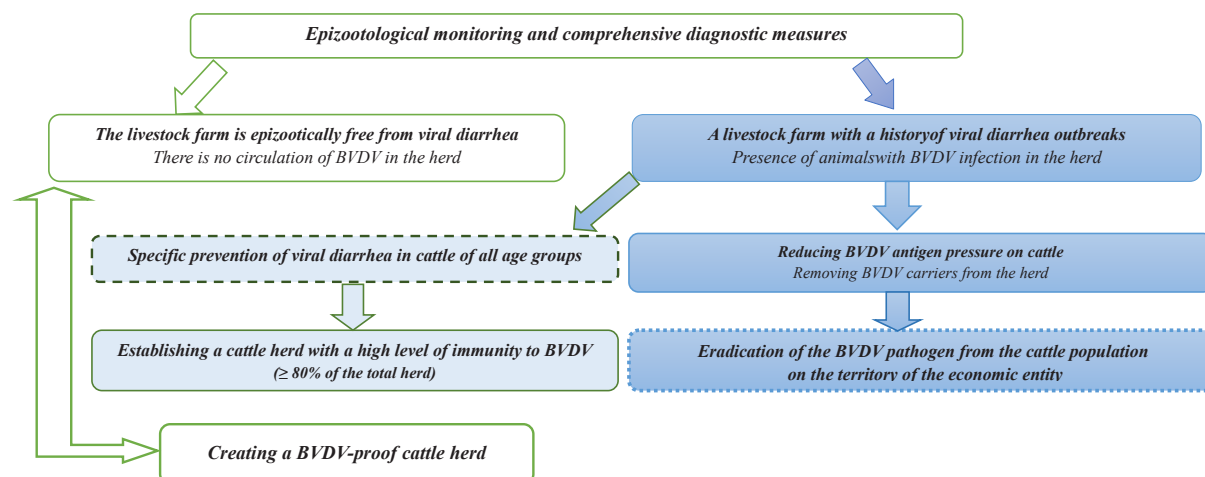


Fig. 1. Scheme for the implementation of the “Comprehensive program for biological protection and improvement of agricultural organizations from bovine viral diarrhoea” in the Sverdlovsk region [12]

Комплексные клинико-лабораторные исследования проведены в животноводческих организациях Свердловской области ($n = 32$) в период с 2018 по 2025 год.

Объект исследования – крупный рогатый скот голштинской породы разных возрастных групп, от которого отбирали пробы биологического материала – кровь и сыворотка крови, соскобы и смывы из носовой полости, образцы выщипов ушей, образцы плаценты, образцы тканей аборт-плодов, паренхиматозных органов от погибших и вынужденно убитых животных.

Данные государственной ветеринарной статистической отчетности (формы 1-вет, 1-вет А, 1-вет Г, 2-вет), ветеринарного учета и отчетности сельскохозяйственных организаций использовали для проведения ретроспективного и оперативного анализа заболеваемости поголовья в обследованных животноводческих предприятиях.

Для выявления инфицированных возбудителями BVDV животных проводили серологический скрининг биопроб сыворотки крови и образцов выщипов ушей методом твердофазного ИФА с использованием тест-систем производства IDEXX Laboratories Inc. (США) “Bovine Viral Diarrhoea Virus (BVDV) Antigen Test Kit/Serum Plus”. Учет результатов исследований проводили на ридере SUNRISE (Tecan, Австрия) в программе xChekPlus (IDEXX Laboratories Inc., США).

Молекулярно-генетическую идентификацию и дифференциацию изолятов возбудителя BVDV (вирусной диареи крупного рогатого скота) осуществляли с использованием наборов реагентов для выделения ДНК Diatom DNA Prep 200 (ООО «Изо-Ген», Москва), Тест-системы для обнаружения ВД КРС методом ПЦР (ООО «Ветбиохим», Москва), Тест-системы для выявления РНК BVDV методом ПЦР с ГФЛ-детекцией (ООО «АмплиСенс», Мо-

сква), специфичных олигонуклеотидных праймеров по трем основным участкам генома BVDV: 5'-UTR, ген гликопротеина E2, ген неструктурного протеина Npro [14]; системы BLAST и базы данных NCBI GenBank. Исследования проведены в электрофорезном варианте с применением агарозного геля и мини-камеры Mini-Sub Cell GT (Bio-Rad, США) с визуализацией под ультрафиолетовым излучением в камере CHEMIDOCXRS+ с интерпретацией результатов с помощью гель-документации GelDoc XR+ (Bio-Rad, США) на оборудовании Rotor-Gene 3000 (Corbett Life Science, Австралия), QuantStudio 5 (США), термоциклера Applied Biosystems 2720 (Сингапур).

Иммунную прослойку к BVDV в обследованных стадах определяли по концентрации специфических поствакцинальных антител. Титр (концентрацию) антител диагностировали в сыворотках крови животных, вакцинированных против вирусной диареи крупного рогатого скота. Исследования проводили в реакции непрямой гемагглютинации (Набор диагностикумов для серологической диагностики вирусной диареи-болезни слизистых крупного рогатого скота методом РНГА, ООО «Агровет», Мо-

сква). Учет результатов РНГА проводили визуально в соответствии с инструкцией производителя. Титр антител к возбудителю выражали в значениях обратного логарифма по основанию 2 – $\log_2$. Сыворотки крови с титром антител к BVDV ниже $4 \log_2$ считали низкотитражными, то есть количество антител недостаточно для защиты от инфицирования возбудителем; титр антител, равный $4 \log_2$, – минимальным защитным (протективным) [13].

Достоверность результатов исследований подтверждали путем статистической обработки и определения различий средних значений с помощью критерия Стьюдента. Результаты считали достоверными при $P < 0,05$. Также в ходе статистического анализа использовали методы описательной статистики и выборочных сравнений.

Результаты (Results)

Ретроспективный и оперативный анализ данных мониторинга эпизоотической ситуации по вирусной диарее крупного рогатого скота (BVDV) в животноводческих предприятиях области показал, что, как и в период с 2018 по 2020 год, так и в 2021–2025 годах сохранялась стабильная напряженность (рис. 2).

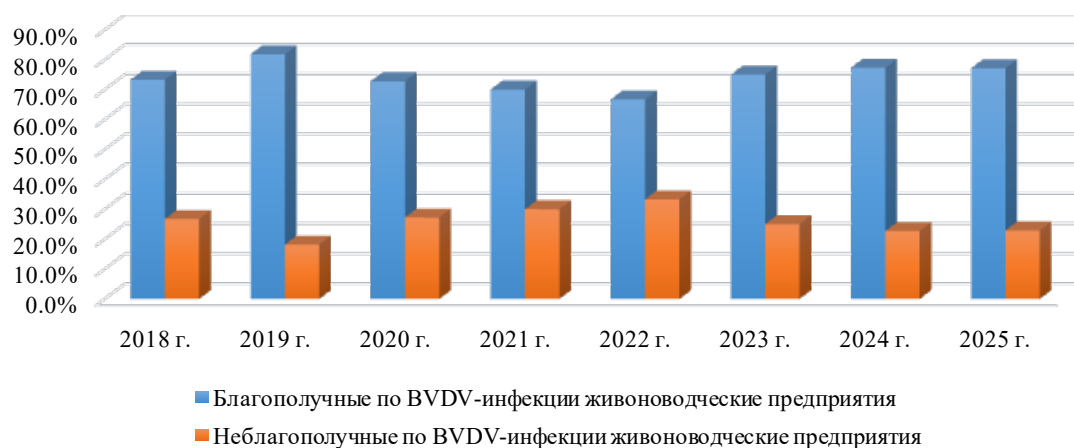


Рис. 2. Динамика эпизоотической ситуации по вирусной диарее крупного рогатого скота (BVDV) в животноводческих предприятиях Свердловской области (2018–2025 гг.)

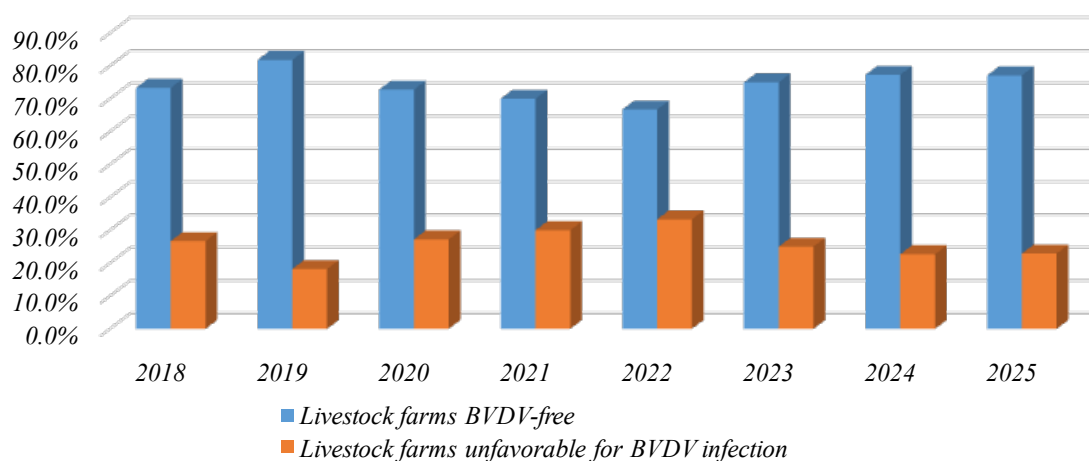


Fig. 2. Dynamics of the epizootic situation for bovine viral diarrhea (BVDV) in livestock farms of the Sverdlovsk region (2018–2025)

Таблица 1

Показатель инфицированности вирусом диареи разных возрастных групп крупного рогатого скота в неблагополучных хозяйствах

Возраст и физиологическое состояние животного	Клинический материал (2018–2025 гг.), n = 827	Положительный* результат на BVDV, %		Форма инфекции ВД КРС
		2018–2020 гг.	2021–2025 гг.	
Новорожденные телята	Сыворотка крови, биоматериалы	19,1	23,2	Персистирующая
Телята, возраст 2–3 мес.	Сыворотка крови, биоматериалы	10,4	9,7	Острая и субклиническая
Стельные коровы, нетели	Сыворотка крови, образцы плаценты	3,4	4,8	Латентная и субклиническая
Коровы в послеабортный период	Образцы плаценты и тканей аборт-плодов	17,8	13,2	Латентная и субклиническая

Примечание. * Положительный результат – выявление антигена BVDV в ИФА или выделение генома BVDV в ПЦР.

Table 1

Rate of infection with diarrhea virus in different age groups of cattle in disadvantaged farms

Age and physiological condition of the animal	Clinical material (2018–2025), n = 827	Positive* result for BVDV, %		Form of infection of bovine viral infection
		2018–2020	2021–2025	
Newborn calves	Blood serum, biomaterials	19.1	23.2	Persistent
Calves, 2–3 months old	Blood serum, biomaterials	10.4	9.7	Acute and subclinical
Pregnant cows, heifers	Blood serum, placenta samples	3.4	4.8	Latent and subclinical
Cows in the post-abortion period	Placenta and tissue samples from aborted fetuses	17.8	13.2	Latent and subclinical

Note. * "Positive result" – detection of BVDV antigen in ELISA or isolation of BVDV genome in PCR.

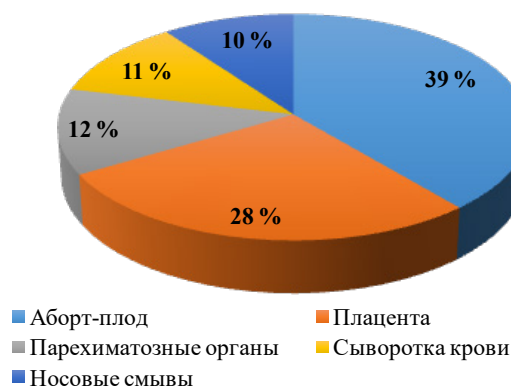


Рис. 3. Выявление возбудителя вирусной диареи (антигена BVDV и/или генома BVDV) в биопробах клинических образцов от обследованного крупного рогатого скота

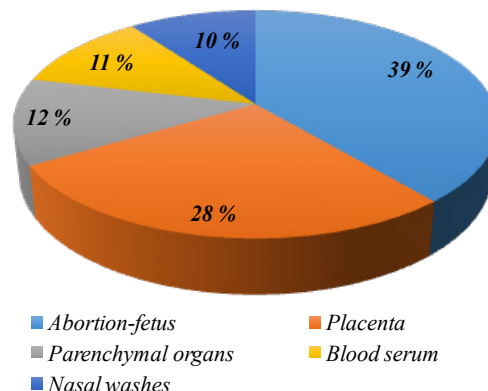


Fig. 3. Detection of the causative agent of viral diarrhea (BVDV antigen and/or BVDV genome) in bioassays of clinical samples from examined cattle

Данные о выявлении животных-вирусоносителей на эпизоотически неблагополучных по вирусной диарее КРС сельскохозяйственных предприятиях представлены в таблице 1.

Выполненные в 2021–2025 годах комплексные лабораторные исследования показали, что эпизоотическое неблагополучие по вирусной диарее КРС в обследованных животноводческих предприятиях было установлено по результатам выявления генома BVDV в пробах клинических образцов молекулярно-генетическим методом (ПЦР) в 22,8 % случаев, по результатам выявления антигена BVDV

методом твердофазного ИФА – в 35,6 % случаев. В подавляющем большинстве случаев (66,5 %) возбудитель выявляли в образцах плаценты и тканей аборт-плодов (рис. 3).

Проведенная молекулярно-генетическая идентификация и дифференциация 14 изолятов возбудителя BVDV из клинических образцов позволила установить, что 12 изолятов относились к цитопатогенному биотипу BVDV-1, а 2 изолята – к нецитопатогенному биотипу BVDV-1 [14]. Ранее на территории Свердловской области (2016–2019) в равной степени диагностировали как нецитопатогенный,

так и цитопатогенный биотипы BVDV [12]. Полученные данные подтверждали предположение о том, что в генетическом ландшафте возбудителя на территории области происходят изменения соотношения биотипов и устанавливается доминирование генотипа цитопатогенного BVDV-1.

Специфические гуморальные антитела к BVDV являются одним из главных факторов, который ограничивает и сдерживает распространение возбудителя в популяциях крупного рогатого скота. При активной и планомерной вакцинации специфический иммунитет, который обеспечивает защиту стада и способствует снижению уровня циркуляции полевых штаммов возбудителя BVDV, формируется у 80–85 % животных [1; 2; 12]. В животноводческих предприятиях Свердловской области в 96,9 % случаев специфическая профилактика вирусной диареи крупного рогатого скота во всех возрастных группах осуществлялась поликомпонентными вакцинами, в состав которых наряду с антигенами BVDV входят антигены ИРТ (инфекционного ринотрахеита), ПГ-3 (парагриппа-3), РСИ (респиратор-

но-синцитиальной инфекции). В 3,1 % случаев – моновакциной Bovilis BVD (MSD Animal Health, Нидерланды), которой иммунизировали коров и телок перед искусственным осеменением. В большинстве животноводческих предприятий (62,5 %) применяли вакцины «Комбовак» (31,8 %) и «Хипрабовис-4» (30,7 %), содержащие инактивированный антиген BVDV. Данные о числе сельскохозяйственных организаций, осуществлявших специфическую профилактику вирусной диареи крупного рогатого скота в стаде в период 2019–2025 годов, представлены на рис. 4.

Научно-практическое сопровождение «Комплексной программы биологической защиты и оздоровления сельскохозяйственных организаций от вирусной диареи крупного рогатого скота» осуществляли в четырех сельскохозяйственных организациях (СХО) области: 1 (Полевской район) и 2 (Ирбитский район) – эпизоотически благополучные по вирусной диарее КРС, 3 (Камышловский район) и 4 (Каменский район) – эпизоотически неблагополучные по вирусной диарее КРС.

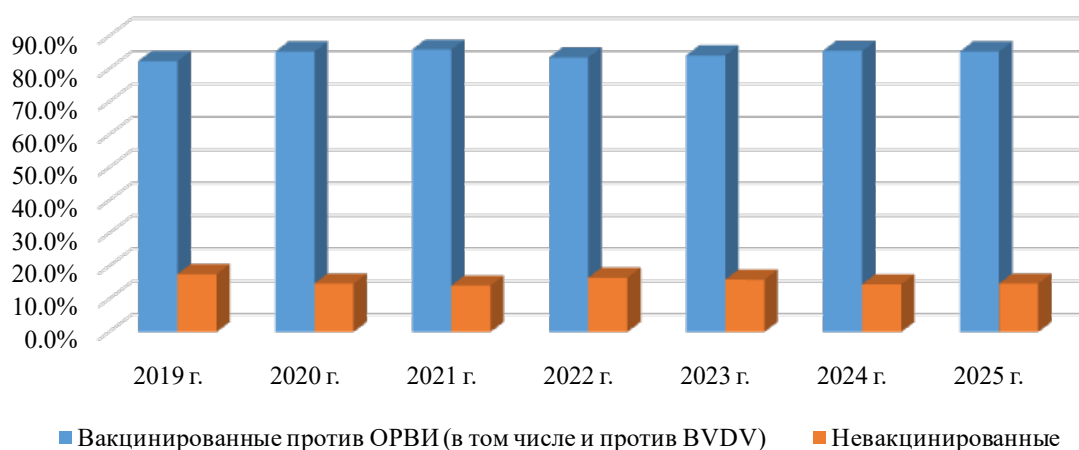


Рис. 4. Сельскохозяйственные организации Свердловской области, проводившие вакцинацию поголовья крупного рогатого скота против BVDV в 2019–2025 гг., %

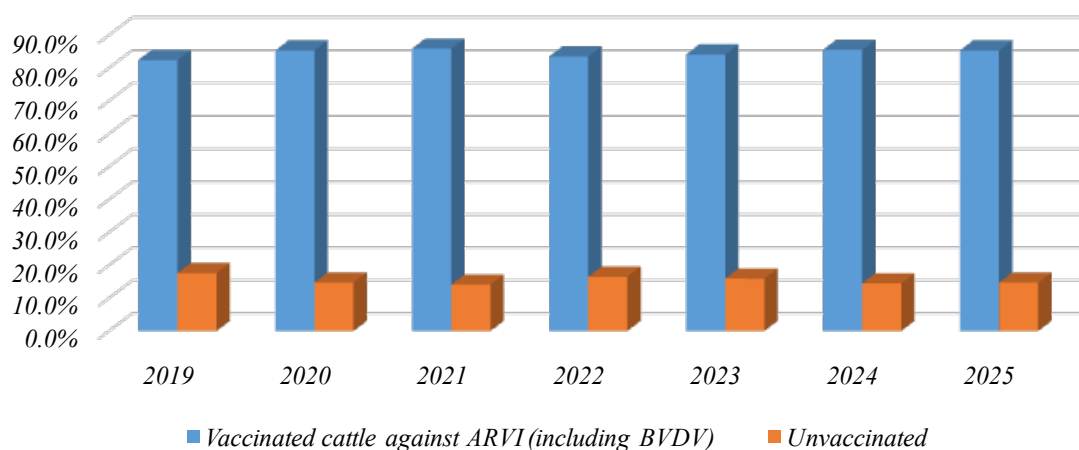


Fig. 4. Agricultural organizations of the Sverdlovsk region that vaccinated cattle against BVDV in 2019–2025, %

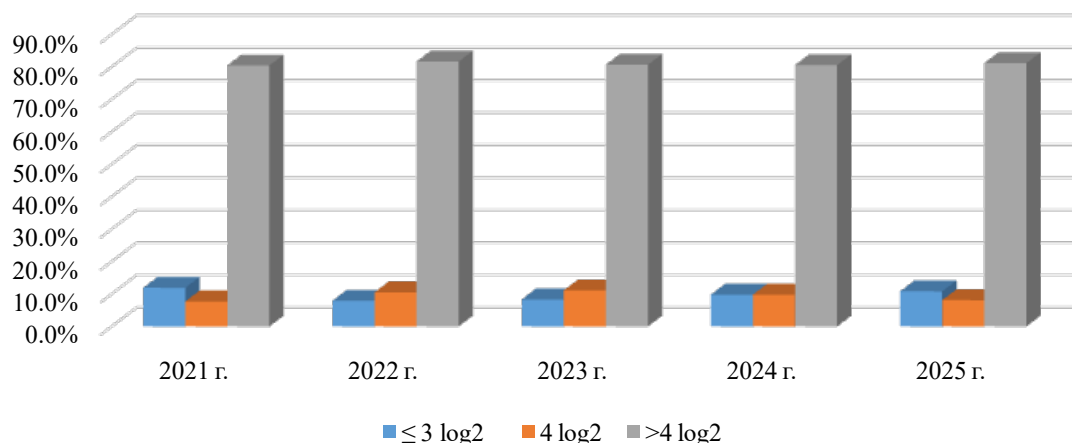


Рис. 5. Динамика напряженности популяционного иммунитета к BVDV у крупного рогатого скота в СХО № 1 (Полевской район), вакцина «Комбовак», $n = 194$ – количество исследованных биопроб

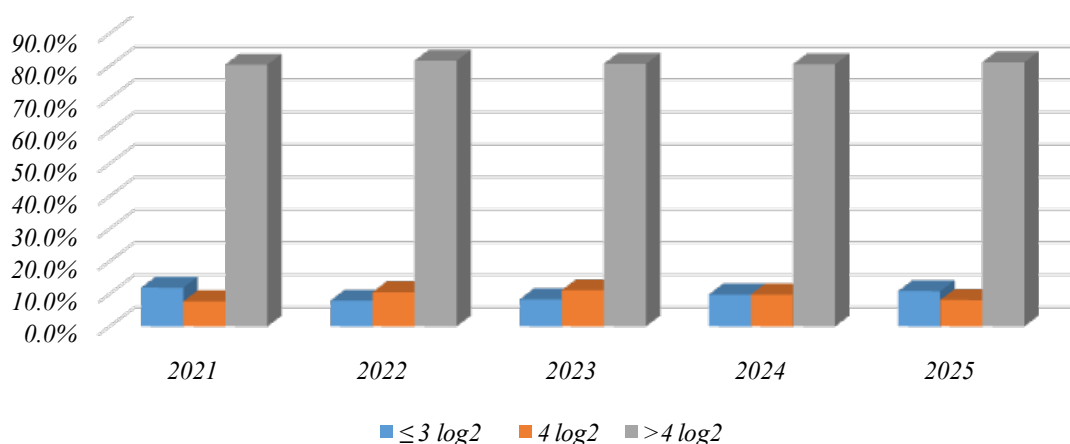


Fig. 5. Dynamics of population immunity to BVDV in cattle at Agricultural Farm No. 1 (Polevskoy district), "Combovac" vaccine, $n = 194$ is the number of bioassays tested

Благополучие по вирусной диарее КРС СХО № 1 и № 2 было установлено по результатам эпизоотологического мониторинга и комплексных клинико-лабораторных исследований в 2018 году. Для подтверждения благополучия по вирусной диарее КРС и отсутствия проникновения полевых штаммов BVDV в стадо в течение календарного года (2019–2025 гг.) выполняли диагностические мероприятия, направленные на обнаружение антигена BVDV и/или генома BVDV в биопробах от крупного рогатого скота – в тканях аборт-плодов, плаценте, тканях паренхиматозных органов от погибших и вынуждено убитых животных, сыворотке крови, смывах и соскобах со слизистой оболочки носовых ходов и ротоглотки. В период 2019–2025 годов в биопробах от крупного рогатого скота, принадлежащего СХО № 1 и № 2 антигены BVDV и/или геном BVDV не обнаруживали. Полученные результаты свидетельствовали об отсутствии циркуляции полевых штаммов BVDV в стадах и подтверждали стойкое эпизоотическое благополучие в отношении данного возбудителя.

Защиту обследованных сельскохозяйственных организаций от проникновения BVDV осуществляли посредством внутреннего контроля по результатам комплексных лабораторных исследований биопроб генетического материала и биопроб от вводимых в стадо животных [12]. В данных биопробах из СХО № 1 ($n = 27$) и СХО № 2 ($n = 23$) антигены BVDV и/или геном BVDV в описываемый период не обнаруживали.

Специфическую профилактику ВД КРС в стадах СХО № 1 проводили вакциной «Комбовак» (2018–2025 гг.), в СХО № 2 – вакциной «Хипрабавис-4» (2018–2025 гг.). Профилактические мероприятия на поголовьях данных хозяйств осуществляли в соответствии с инструкциями по применению вакцин во всех возрастных группах: телята, телки случного возраста, нетели и коровы. Анализ результатов серологического скрининга показал, что в период 2021–2025 годов иммунная прослойка в стадах крупного рогатого скота СХО № 1 составляла 80,4–81,6 %, средний титр антител к BVDV – $6,7 \pm 0,8 \log_2$ (рис. 5); в СХО № 2 – 80,0–83,4 %, средний титр антител к BVDV – $6,8 \pm 0,8 \log_2$ (рис. 6).

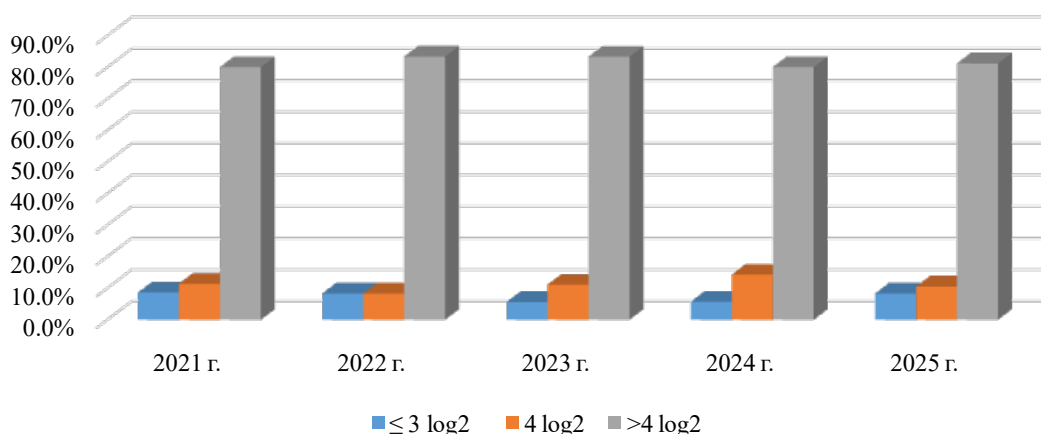


Рис. 6. Динамика напряженности популяционного иммунитета к BVDV у крупного рогатого скота в СХО № 2 (Ирбитский район), вакцина «Хипрабовис-4», $n = 182$ – количество исследованных биопроб

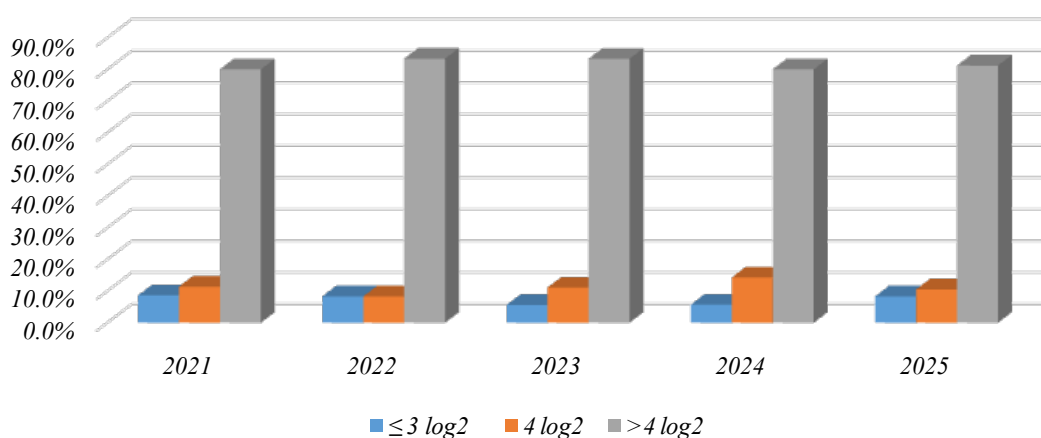


Fig. 6. Dynamics of the intensity of population immunity to BVDV in cattle in Agricultural Farm No. 2 (Irbit district), "Hiprabovis-4" vaccine, $n = 182$ – number of bioassays tested

Основную возрастную группу животных с низким поствакцинальным иммунитетом (титр антител $\leq 3 \log_2$) как в СХО № 1, так и в СХО № 2 составляли телята, подвергнутые первичной вакцинации: 7,9–11,9 % и 5,6–8,6 % от общего количества обследованных животных соответственно. Причинами недостаточности синтеза поствакцинальных антител к BVDV данных телят являлись индивидуальные особенности иммунной системы и технологические стрессы [13]. У телят в возрасте 6 месяцев и старше число таких особей не превышает 1 % от общего количества обследованных животных. В группах нетелей и коров из СХО № 1 и СХО № 2 особей с низким поствакцинальным иммунитетом в период 2021–2025 годов не регистрировали.

По результатам реализации «Комплексной программы биологической защиты и оздоровления сельскохозяйственных организаций от вирусной диареи крупного рогатого скота» в СХО № 1 и СХО № 2 руководителям и специалистам данных предприятий было рекомендовано перейти к третьему этапу программы: «Создание закрытого от проникновения BVDV стада крупного рогатого скота» [12]. Для снижения негативного влияния технологических стрессов на организм молодняка круп-

ного рогатого скота и стабилизации особенностей иммунной системы у телят в возрасте до 35 суток рекомендованы индивидуальные схемы применения фитоминеральных композиций отечественного производства [15–18].

В СХО № 3 (Камышловский район) и СХО № 4 (Каменский район) – неблагополучных по вирусной диарее КРС животноводческих предприятиях в течение 7 лет (2019–2025 гг.) проводили внедрение «Комплексной программы...» [12]. Неблагополучие по вирусной диарее КРС было установлено по результатам эпизоотологического мониторинга и комплексных клинико-лабораторных исследований: инфицированность поголовья BVDV в 2018 году составляла в СХО № 3 – 24,8 %, в СХО № 4 – 23,1 %. Установить временной период заноса BVDV в стада и продолжительность его циркуляции в поголовьях не представляется возможным. Наиболее вероятный период – 2010–2014 годы: он характеризовался активным сотрудничеством данных сельскохозяйственных организаций с организациями в области импорта генетического материала от племенных животных из стран Центральной и Восточной Европы.

Таблица 2

Инфицированность поголовья крупного рогатого скота BVDV в стадах сельскохозяйственных организаций

Возраст и физиологическое состояние животного	Выявление антигена BVDV в ИФА и/или выделение генома BVDV в ПЦР в биопробах клинического материала от животных, %			
	СХО № 3 (Камышловский район)		СХО № 4 (Каменский район)	
	2019–2020 гг., n = 103	Форма BVDV-инфекция	2019–2020 гг., n = 97	Форма BVDV-инфекция
Новорожденные телята	7,8	Персистентная	6,2	Персистентная
Телята, возраст 2–3 мес.	5,8	Персистентная, субклиническая	5,1	Персистентная, субклиническая
Стельные коровы, нетели	1,9	Латентная	3,1	Латентная
Коровы в послеабортный период	8,8	Персистентная, латентная, субклиническая	9,3	Персистентная, латентная, субклиническая
Σ2018 г. / 2019–2020 гг.	24,8/24,3		23,1/23,7	

Table 2

Infection rate of cattle with BVDV in herds of agricultural organizations

Age and physiological condition of the animal	Detection of BVDV antigen by ELISA and/or isolation of BVDV genome by PCR in bioassays of clinical material from animals, %			
	Agricultural organization No. 3 (Kamyshlovskiy district)		Agricultural organization No. 4 (Kamenskiy district)	
	2019–2020, n = 103	Form of BVDV infection	2019–2020, n = 97	Form of BVDV infection
Newborn calves	7.8	Persistent infection	6.2	Persistent infection
Calves, 2–3 months old	5.8	Persistent, subclinical	5.1	Persistent, subclinical
Pregnant cows, heifers	1.9	Latent infection	3.1	Latent infection
Cows in the post-abortion period	8.8	Persistent, latent, subclinical infection	9.3	Persistent, latent, subclinical infection
Σ2018 / 2019–2020	24.8/24.3		23.1/23.7	

Анализ результатов комплексных исследований в 2019–2020 годах, выполненных в рамках научно-практического сопровождения, показал, что достоверных изменений в уровне инфицированности поголовья BVDV по сравнению с таковым в 2018 году не наблюдалось (таблица 2).

Причинами недостаточной результативности внедрения «Комплексной программы...» в описываемый период как в СХО № 3, так и в СХО 4 являлись:

- 1) недостаточный охват профилактическими мероприятиями поголовья;
- 2) отсутствие системного подхода к выявлению Рі-животных и их удаление из стада с целью разрыва цикла «Рі корова-мать – Рі-теленки».

Выявленные недостатки в методологии реализации «Комплексной программы...» были проанализированы и обсуждены с руководителями и специалистами данных животноводческих предприятий. Рекомендовано проведение специфической профилактики ВД КРС в стадах СХО № 3 и СХО № 4 во всех группах риска:

- 1) телята в возрасте 30–35 суток;
- 2) телки случного возраста;
- 3) стельные коровы и нетели.

Были скорректированы и детализированы схемы мероприятий по выявлению Рі-животных и их удаление из стада с учетом экономических и организационных особенностей животноводческих предприятий. Результаты реализации «Комплексной программы...» с уточненными схемами специфической профилактики и выявления Рі-животных представлены на рис. 7 и 8.

Из представленных на диаграммах данных видно, что в патронированных животноводческих предприятиях наблюдался стабильный рост доли вакцинированных против BVDV животных с положительной сероконверсией антител: в СХО № 3 в среднем на 1,9 % ежегодно (2021 год – 68,8 %, 2025 год – 74,5 %), средний титр антител к BVDV – $6,5 \pm 0,7 \log_2$; в СХО № 4 в среднем на 2,9 % ежегодно (2021 год – 62,2 %, 2025 год – 71,1 %), средний титр антител к BVDV – $6,7 \pm 0,3 \log_2$. Однако уровень иммунной прослойки к BVDV в обследованных стадах оставался недостаточным для защиты поголовья от проникновения полевых штаммов возбудителей.

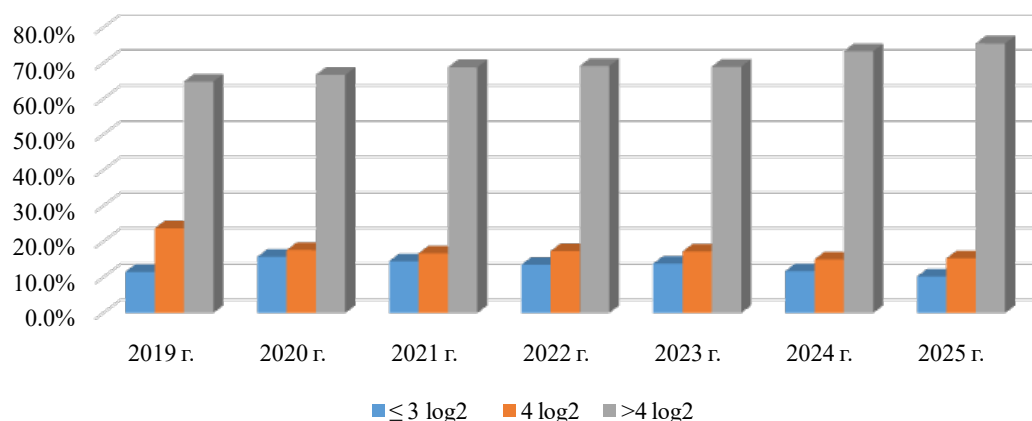


Рис. 7. Напряженность иммунитета к BVDV у крупного рогатого скота, вакцинированного «Хипрабовис-4» (1), динамика показателя инфицированности BVDV (2) в СХО № 3 (Камышловский район), 2019–2025 гг.

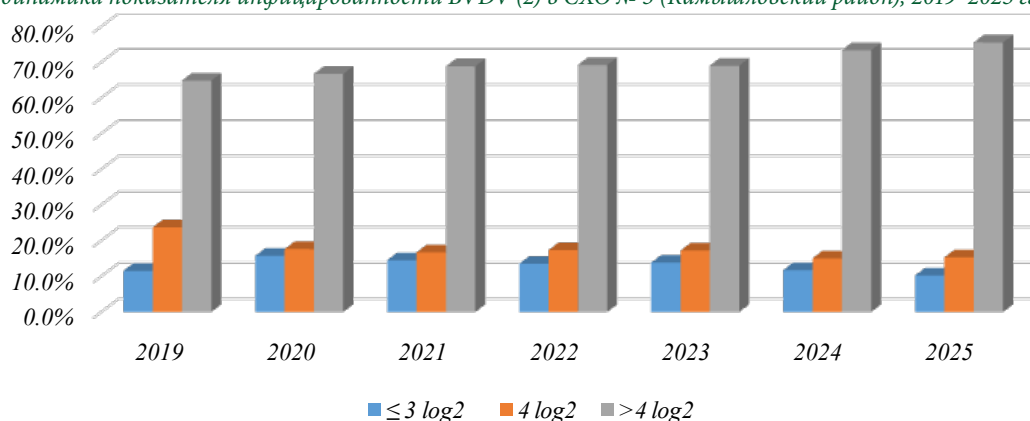


Fig. 7. Strength of immunity to BVDV in cattle vaccinated with Hiprabovis-4 (1), dynamics of the BVDV infection rate (2) in agricultural enterprise No. 3 (Kamyshlov district), 2019–2025

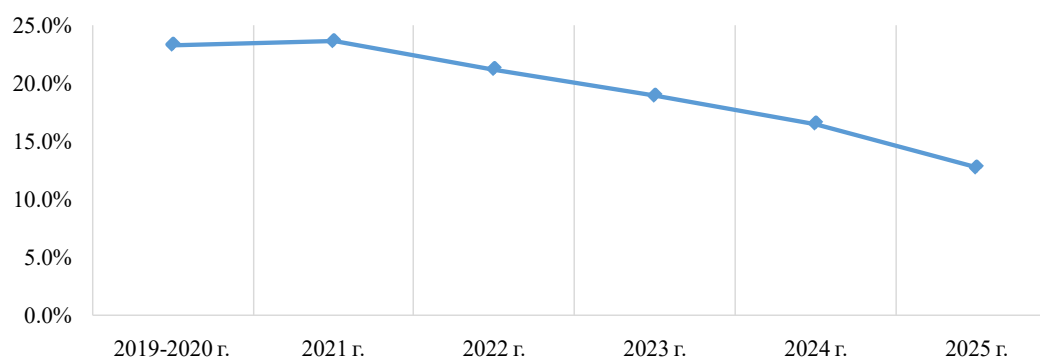


Рис. 8. Напряженность иммунитета к BVDV у крупного рогатого скота, вакцинированного «Хипрабовис-4» (1), динамика показателя инфицированности BVDV (2) в СХО – № 4 (Каменский район), 2019–2025 гг.

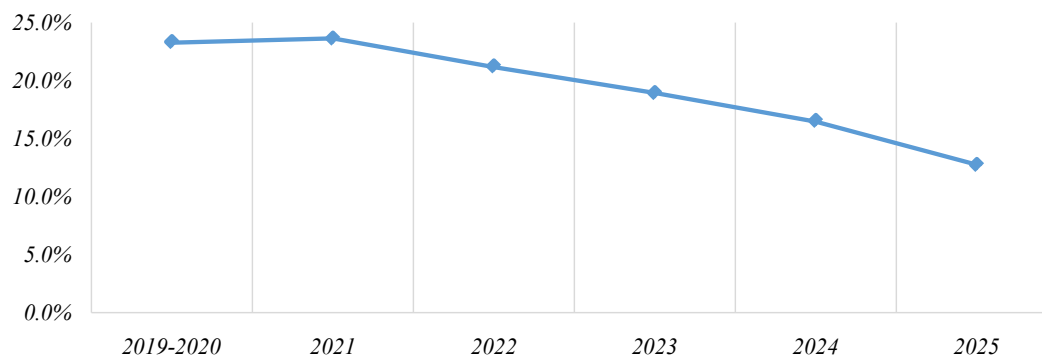


Fig. 8. Strength of immunity to BVDV in cattle vaccinated with Hiprabovis-4 (1), dynamics of the BVDV infection rate (2) in agricultural enterprise No. 4 (Kamenskiy district), 2019–2025

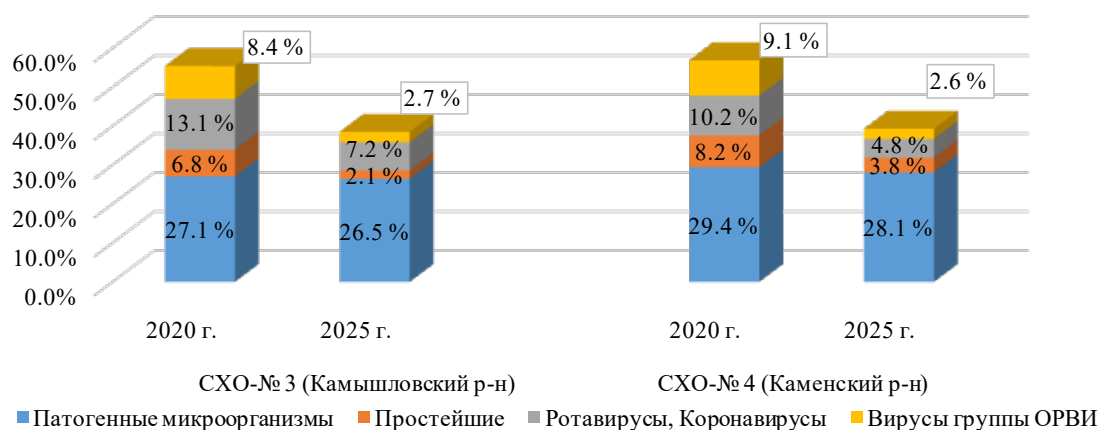


Рис. 9. Инфицированность стад крупного рогатого скота в СХО № 3 (Камышловский район) и СХО № 4 (Каменский район) в динамике 2020–2025 гг.

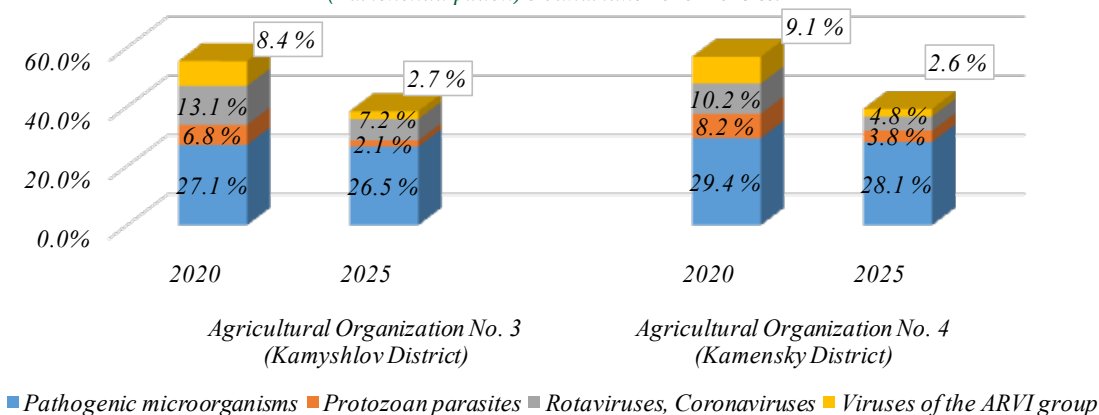


Fig. 9. Infection rate of cattle herds in agricultural organization No. 3 (Kamyshlov district) and agricultural organization No. 4 (Kamenskiy district) in dynamics in 2020–2025

В обследованных стадах также регистрировали положительную динамику в снижении уровня инфицирования крупного рогатого скота BVDV: в СХО № 3 – в 1,85 раза (2021 год – 23,6 %, 2025 год – 12,7 %); в СХО № 4 – в 1,53 раза (2021 год – 22,2 %, 2025 год – 14,5 %). Полученные результаты свидетельствовали об эрадикации BVDV в данных стадах. Так, доля Рi-телят в 2025 году в СХО № 3 уменьшилась на 2,9 % по сравнению с 2019 и 2020 годами (4,7 % и 7,8 % соответственно). В СХО № 4 аналогичный показатель уменьшился на 2,3 %: в 2019–2020 годах – 6,2 % Рi-телят, в 2025 году – 3,9 %. Следует также отметить, что в антигенном пейзаже актуальных для молодняка КРС заболеваний респираторного и желудочно-кишечных трактов в анализируемый период сократилась доля возбудителей группы ОРВИ, в том числе и BVDV (рис. 9).

По результатам реализации «Комплексной программы биологической защиты и оздоровления сельскохозяйственных организаций от вирусной диареи крупного рогатого скота» в СХО № 3 и СХО № 4 руководителям и специалистам данных предприятий было рекомендовано продолжить диагностические мероприятия по выявлению Рi-BVDV-животных; зоотехнические мероприятия по

удалению из стада Рi-животных по индивидуальным схемам, разработанным в хозяйствах [10] [12]. При проведении специфической профилактики ВД КРС в стаде исследовать напряженность поствакцинального иммунитета в группах риска: телят, телок случного возраста, стельных коров и нетелей с целью выявления особей с низким или отсутствующим поствакцинальным иммунитетом и определения уровня иммунной прослойки и оценки риска инфицирования поголовья полевыми штаммами BVDV. При осуществлении первичной вакцинопрофилактики ВД КРС на телятах в возрасте до 35 дней рекомендовано применение фитоминеральных композиций для стабилизации особенностей иммунной системы у молодняка первого месяца жизни.

Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)

Приведенный выше анализ результатов выполненных исследований дает достаточные основания утверждать, что этапы «Комплексной программы...» (создание закрытого от проникновения BVDV стада крупного рогатого скота и эрадикация возбудителя BVDV из популяции крупного рогатого скота на территории хозяйствующего субъекта) могут быть успешно реализованы в современных животноводческих предприятиях.

Основным фактором, определяющим временной параметр «создание закрытого от проникновения BVDV стада», является формирование иммунной прослойки к возбудителю у 80 % поголовья. На примере двух животноводческих предприятий – СХО № 1 (Полевской район) и СХО № 2 (Ирбитский район) – было показано, что наибольшее количество особей с низким или отсутствующим поствакцинальным иммунитетом (титр антител к BVDV $\leq 3 \log_2$) регистрировали в группах телят после первичной вакцинации против ВД КРС. Причины такой иммунореактивности, по мнению отечественных и зарубежных исследователей, кроются, во-первых, в морфофункциональных особенностях становления иммунной системы телят первого месяца жизни [1; 8; 10; 13; 14], во-вторых, в многочисленных технологических стрессах, которые оказывают негативное влияние растущий организм молодняка [2; 4; 11; 19]. Поэтому мероприятия, направленные на устранение данных причин, заключены в последовательном выполнении зоотехнических и ветеринарных рекомендаций по выращиванию молодняка крупного рогатого скота [1; 6; 12].

Основным фактором, определяющим временной параметр эрадикации возбудителя BVDV из популяции крупного рогатого скота на территории хо-

зяйствующего субъекта, являются зоотехнические мероприятия по удалению из стада Рi-животных по индивидуальным схемам. На примере двух животноводческих предприятий – СХО № 3 (Камышловский район) и СХО № 4 (Каменский район) – было показано, что планомерное выведение из стада Рi-животных не только снижает уровень инфицированности поголовья BVDV: как следствие данного мероприятия наблюдался стабильный рост доли животных с положительной сероконверсией поствакцинальных антител и увеличение уровня иммунной прослойки в стаде СХО № 3 на 5,7 % (2021 год – 68,8 %, 2025 год – 74,5 %); в стаде СХО № 4 – на 8,9 % (2021 год – 62,2 %, 2025 год – 71,1 %). Диагностировали изменения в антигенном пейзаже актуальных для молодняка КРС заболеваний респираторного и желудочно-кишечных трактов. Так доля возбудителей группы ОРВИ, в том числе и BVDV, обуславливающая данные заболевания у телят, сократилась в СХО № 3 (Камышловский район) в 3 раза (2020 год – 8,4 %, 2025 год – 2,7 %); в СХО № 4 (Каменский район) – в 3,5 раза (2020 год – 9,1 %, 2025 год – 2,6 %). Результаты проведенных исследований в СХО № 3 и СХО № 4 позволяют утверждать о положительном направлении в динамике оздоровления поголовья данных стад от BVDV.

Библиографический список

1. Гулюкин М. И., Юров К. П., Глотов А. Г., Донченко Н. А. Стратегия борьбы с вирусной диареей – болезнью слизистых крупного рогатого скота в животноводческих хозяйствах Российской Федерации // Вопросы вирусологии. 2013. Т. 58, № 6. С. 13–18.
2. Порываева А. П., Печура Е. В., Сажаев И. М., Лысова Я. Ю., Клепова Ю. В. Ассоциация патогенных микроорганизмов при заболеваниях желудочно-кишечного тракта у молодняка крупного рогатого скота в животноводческих предприятиях Свердловской области // Труды Кубанского ГАУ. 2022. № 101. DOI: 10.21515/1999-1703-101-301-307.
3. Mosena A. C. S., Wolf J. M., Paim W. P., Baumbach L. F., da Silva M. S., Silveira S., do Canto Olegário J., da Fontoura Budaszewski R., Weber M. N., Canal C. W. Temporal analysis of bovine pestivirus diversity in Brazil // Brazilian Journal of Microbiology. 2022. Vol. 53, No. 3. Pp. 1675–1682. DOI: 10.1007/s42770-022-00735-z.
4. Newcomer B. W., Chamorro M. F., Walz P. H. Vaccination of cattle against bovine viral diarrhea virus // Veterinary Microbiology. 2017. No. 206. Pp. 78–83. DOI: 10.1016/j.vetmic.2017.04.003.
5. Черных О. Ю., Шевченко А. А., Джаилиди Г. А., Мищенко В. А., Мищенко А. А., Шевкопляс В. И. Проблемы вирусной диареи крупного рогатого скота // Труды Кубанского ГАУ. 2016. № 58. С. 194–198.
6. Глотов А. Г., Нефедченко А. В., Котенева С. В., Глотова Т. И. Инфекция крупного рогатого скота, вызванная пестивирусом Н в молочных хозяйствах // Ветеринария. 2021. № 8. С. 17–23. DOI: 10.30896/0042-4846.2021.24.8.17-23.
7. Нефедченко А. В., Котенева С. В., Глотова Т. И., Глотов А. Г. Мониторинг инфицированности спермы быков-производителей вирусами на головном племпредприятии // Ветеринария. 2022. № 9. С. 18–23. DOI: 10.30896/0042-4846.2022.25.9.18-23.
8. Barrett D., Parr M., Fagan J., Johnson A., Tratalos J., Lively F., Diskin M., Kenny D. Prevalence of Bovine Viral Diarrhoea Virus (BVDV), Bovine Herpes Virus 1 (BHV 1), leptospirosis and neosporosis, and associated risk factors in 161 Irish beef herds // BMC Veterinary Research. 2018. Vol. 14. Article number 8. DOI: 10.1186/s12917-017-1324-9.
9. Luzzago C., Decaro N. Epidemiology of bovine pestiviruses circulating in Italy // Frontiers in Veterinary Science. 2021. No. 8. Article number 669942. DOI: 10.3389/fvets.2021.669942.
10. Timurkan M. Ö., Aydin H. Increased genetic diversity of BVDV strains circulating in Eastern Anatolia, Turkey: first detection of BVDV-3 in Turkey. // Tropical Animal Health and Production. 2019. No. 51. Pp. 1953–1961. DOI: 10.1007/s11250-019-01901-6.

11. Донник И. М., Петрова О. Г., Марковская С. А. Острые респираторные заболевания крупного рогатого скота и проблемы профилактики в современных условиях промышленного производства // Аграрный вестник Урала. 2013. № 10. С. 25–27.
12. Порываева А. П., Шилова Е. Н., Шкуратова И. А., Ряпосова М. В., Соколова О. В., Халтурина Л. В., Печура Е. В., Томских О. Г., Верещак Н. А., Нурмиева В. Р., Клепцина А. В. Комплексная программа биологической защиты и оздоровления сельскохозяйственных организаций от вируса диареи крупного рогатого скота. Екатеринбург: УрФАНИЦ, 2019. 38 с.
13. Багрецова А. А., Балышева Н. С., Кожуховская В. В., Петрова О. Г. Динамика антителообразования у телят в период постнатального онтогенеза при болезнях легких вирусной этиологии // Вестник биотехнологии. 2023. № 3. С. 36–38.
14. Порываева А. П., Печура Е. В., Петрова О. Г., Безбородова Н. А., Лысова Я. Ю., Белоусова Д. А. Эффективность научно-обоснованных программ мониторинга и лечебно-профилактических мероприятий при управляемых инфекционных болезнях животных // Международный вестник ветеринарии. 2023. № 4. С. 96–110. DOI: 10.52419/issn2072-2419.2023.4.96.
15. Красноперов А. С., Опарина О. Ю., Малков С. В., Белоусов А. И., Черницкий А. Е., Вершинина И. Ю. Применение композиции экстрактивных веществ древесной зелени пихты для коррекции иммунного статуса телят // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). 2025. № 4 (77). С. 170–176.
16. Малков С. В., Красноперов А. С., Верещак Н. А., Порываева А. П., Опарина О. Ю. Корректирующее влияние кормовой пробиотической добавки на гематологические показатели и молочную продуктивность коров // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2020. № 1. С. 255–259. DOI: 10.17238/issn2072-6023.2020.1.255.
17. Опарина О. Ю., Красноперов А. С., Малков С. В., Белоусов А. И., Черницкий А. Е., Вершинина И. Ю. Применение композиции, содержащей живые бактерии *Bacillus subtilis* и их метаболиты, в молочном животноводстве // Ветеринария сегодня. 2024. Т. 13, № 4. С. 366–372. DOI: 10.29326/2304-196X-2024-13-4-366-372.
18. Порываева А. П., Красноперов А. С., Опарина О. Ю., Лысова Я. Ю., Томских О. Г., Логинов Е. А., Исаева А. Г. Применение экспериментальной композиции бактериофагов в этиотропной терапии желудочно-кишечных болезней с симптомокомплексом диареи у телят (результаты научно-производственного опыта) // Аграрный вестник Урала. 2025. Т. 25, № 8. С. 1235–1257.
19. Соколова О. В., Дроздова Л. И., Шкуратова И. А. Морфологические особенности плаценты крупного рогатого скота при вирусных, бактериальных и протозойных инфекциях // Ветеринария сегодня. 2022. Т. 11, № 2. С. 121–128. DOI: 10.29326/2304-196X-2022-11-2-121-128.

Об авторах:

Антонина Павловна Порываева, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник, Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук, Екатеринбург, Россия; ORCID 0000-0003-3224-1717, AuthorID 806423. E-mail: app1709@inbox.ru

Ирина Алексеевна Шкуратова, доктор ветеринарных наук, член-корреспондент РАН, главный научный сотрудник, Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук, Екатеринбург, Россия; ORCID 0000-0003-0025-3545, AuthorID 482688. E-mail: shkuratova@bk.ru

Елена Владимировна Печура, доктор ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник, Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук, ведущий научный сотрудник, Екатеринбург, Россия; ORCID 0000-0003-1344-4834, AuthorID 679245. E-mail: ev-pechura@bk.ru

Вероника Валентиновна Кожуховская, научный сотрудник, Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук, Екатеринбург, Россия; ORCID 0000-0001-7924-6844, AuthorID 1002627. E-mail: tetramegon@yandex.ru

Оксана Григорьевна Томских, кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник, Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук, Екатеринбург, Россия; ORCID 000-0003-3306-8346, AuthorID 1002627. E-mail: tomskiy1982@mail.ru

Венера Рашидовна Нурмиева, инженер-исследователь, Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук, Екатеринбург, Россия; ORCID 0009-0002-8225-484X, AuthorID 1269470. E-mail: verba.6255@mail.ru

References

1. Gulyukin M. I., Yurov K. P., Glotov A. G., Donchenko N. A. Bovine viral diarrhea control in Russian Federation. *Problems of Virology*. 2013; 58 (6): 13–18. (In Russ.)
2. Poryvaeva A. P., Pechura E. V., Sazhaev I. M., Lysova Ya. Yu., Klepova Yu. V. Associations of pathogenic microorganisms in the young cattle in livestock enterprises of the Sverdlovsk region. *Proceedings of the Kuban State Agrarian University*. 2022; 101: 301–307. DOI: 10.21515/1999-1703-101-301-307. (In Russ.)
3. Wolf A. C. S., Mosena J. M., Paim W. P., Baumbach L. F., da Silva M. S., Silveira S., Olegário J. D. C., Budaszewski R. D. F., Weber M. N., Canal C. W Temporal analysis of bovine pestivirus diversity in Brazil. *Brazilian Journal of Microbiology*. 2022; 53 (3): 1675–1682. DOI: 10.1099/jgv.0.001082
4. Newcomer B. W., Chamorro M. F., Walz P. H. Vaccination of cattle against bovine viral diarrhea virus. *Veterinary Microbiology*. 2017; 206: 78–83. DOI: 10.1016/j.vetmic.2017.04.003
5. Chernykh O. Yu., Shevchenko A. A., Dzhaileidi G. A., Mishchenko V. A., Mishchenko A. A., Shevkoplyas V. I. Problems of bovine viral diarrhea. *Proceedings of the Kuban State Agrarian University*. 2016; 58: 194–198. (In Russ.)
6. Glotov A. G., Nefedchenko A. V., Koteneva S. V., Glotova T. I. An infection caused by pestivirus h in dairy farms. *Veterinary Medicine*. 2021; 8: 17–23. DOI: 10.30896/0042-4846.2021.24.8.17-23. (In Russ.)
7. Nefedchenko A. V., Koteneva S. V., Glotova T. I., Glotov A. G. Monitoring of viral infection of semen of breeding bulls at the main breeding enterprise. *Veterinary Medicine*. 2022; 9: 18–23. DOI: 10.30896/0042-4846.2022.25.9.18-23. (In Russ.)
8. Barrett D. Parr M., Fagan J., Johnson A., Tratalos J., Lively F., Diskin M., Kenny D. Prevalence of Bovine Viral Diarrhoea Virus (BVDV), Bovine Herpes Virus 1 (BHV 1), leptospirosis and neosporosis, and associated risk factors in 161 Irish beef herds. *BMC Veterinary Research*. 2018; 14 (1): 8. DOI: 10.1186/s12917-017-1324-9.
9. Luzzago C., Decaro N. Epidemiology of bovine pestiviruses circulating in Italy. *Frontiers in Veterinary Science*. 2021; 8: 669942. DOI: 10.3389/fvets.2021.669942
10. Timurkan M. Ö., Aydin H. Increased genetic diversity of BVDV strains circulating in Eastern Anatolia, Turkey: first detection of BVDV-3 in Turkey. *Tropical Animal Health and Production*. 2019; 51: 1953–1961. DOI: 10.1007/s11250-019-01901-6.
11. Donnik I. M., Petrova O. G., Markovskaya S. A. Acute respiratory diseases of cattle and problems of prevention in modern conditions of industrial production. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2013; 10: 25–27. (In Russ.)
12. Poryvaeva A. P., Shilova E. N., Shkuratova I. A., Ryapsova M. V., Sokolova O. V., Khalturina L. V., Pechura E. V., Tomskikh O. G., Vereshchak N. A., Nurmieva V. R., Kleptsina A. V. *Comprehensive program of biological protection and improvement of agricultural organizations from bovine diarrhea virus*. Ekaterinburg: Ural Federal Research Center, 2019; 38 p. (In Russ.)
13. Bagretsova A. A., Balysheva N. S., Kozhukhovskaya V. V., Petrova O. G. Dynamics of antibody formation in calves during postnatal ontogenesis with lung diseases of viral etiology. *Bulletin of Biotechnology*. 2023; 3: 36–38. (In Russ.)
14. Poryvaeva A. P., Pechura E. V., Petrova O. G., Bezborodova N. A., Lysova Ya. Yu., Belousova D. A. Effectiveness of science-based monitoring programs and treatment and preventive measures for controlled infectious diseases of animals. *International Bulletin of Veterinary Medicine*. 2023; 4: 96–110. DOI: 10.52419/issn2072-2419.2023.4.96. (In Russ.)
15. Krasnoperov A. S., Oparina O. Yu., Malkov S. V., Belousov A. I., Chernitsky A. E., Vershinina I. Yu. Use of a composition of extractive substances of fir wood greenery for correction of the immune status of calves. *Bulletin of NSAU (Novosibirsk State Agrarian University)*. 2025; 4 (77): 170–176. (In Russ.)
16. Malkov S. V., Krasnoperov A. S., Vereshchak N. A., Poryvaeva A. P., Oparina O. Yu. Corrective effect of a probiotic feed additive on hematological parameters and milk productivity of cows. *Issues of Legal Regulation in Veterinary medicine*. 2020; 1: 255–259. DOI: 10.17238/issn2072-6023.2020.1.255. (In Russ.)
17. Oparina O. Yu., Krasnoperov A. S., Malkov S. V., Belousov A. I., Chernitsky A. E., Vershinina I. Yu. Use of a composition containing live bacillus subtilis bacteria and their metabolites in dairy farming. *Veterinary Science Today*. 2024; 4 (13): 366–372. DOI: 10.29326/2304-196X-2024-13-4-366-372. (In Russ.)
18. Poryvaeva A. P., Krasnoperov A. S., Oparina O. Yu., Lysova Ya. Yu., Tomskikh O. G., Loginov E. A., Isaeva A. G. Use of an experimental composition of bacteriophages in the etiotropic therapy of gastrointestinal diseases with a symptom complex of diarrhea in calves (results of scientific and industrial experience). *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2025; 8 (25): 1235–1257. (In Russ.)
19. Sokolova O. V., Drozdova L. I., Shkuratova I. A. Morphological features of the placenta of cattle in viral, bacterial and protozoal infections. *Veterinary Science Today*. 2022; 2 (11): 121–128. DOI: 10.29326/2304-196X-2022-11-2-121-128. (In Russ.)

Authors' information:

Antonina P. Poryvaeva, doctor of biological sciences, leading researcher, Ural Federal Agrarian Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg, Russia; ORCID 0000-0003-3224-1717, AuthorID 806423. *E-mail: app1709@inbox.ru*

Irina A. Shkuratova, doctor of veterinary sciences, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, chief researcher, Ural Federal Agrarian Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg, Russia; ORCID 0000-0003-0025-3545, AuthorID 482688. *E-mail: shkuratova@bk.ru*

Elena V. Pechura, doctor of veterinary sciences, leading researcher, Ural Federal Agrarian Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, leading researcher, Ekaterinburg, Russia; ORCID 0000-0003-1344-4834, AuthorID 679245. *E-mail: ev-pechura@bk.ru*

Veronika V. Kozhukhovskaya, researcher, Ural Federal Agrarian Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg, Russia; ORCID 0000-0001-7924-6844, AuthorID 1002627. *E-mail: tetragegon@yandex.ru*

Oksana G. Tomskikh, candidate of veterinary sciences, senior researcher, Ural Federal Agrarian Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg, Russia; ORCID 000-0003-3306-8346, AuthorID 1002627. *Email: tomskiy1982@mail.ru*

Venera R. Nurmieva, research engineer, Ural Federal Agrarian Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg, Russia; ORCID 0009-0002-8225-484X, AuthorID 1269470. *E-mail: verba.6255@mail.ru*