

Министерство сельского хозяйства и продовольствия  
Республики Беларусь

Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия  
ветеринарной медицины

**Кафедра эпизоотологии и инфекционных болезней животных**

## **НОДУЛЯРНЫЙ ДЕРМАТИТ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

Учебно-методическое пособие для студентов факультета ветеринарной  
медицины по специальности 1-74 03 02 «Ветеринарная медицина»  
и слушателей ФПК и ПК по ветеринарным специальностям

Витебск  
ВГАВМ  
2020

УДК 619:614.48

ББК 48.173

Н77

Рекомендовано к изданию методической комиссией факультета ветеринарной медицины УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» от 23 апреля 2019 г. (протокол № 11)

Авторы:

доктор ветеринарных наук, доктор биологических наук, профессор *П. А. Красочко*; доктор ветеринарных наук, профессор *В. В. Максимович*; кандидат ветеринарных наук, доцент *Д. Д. Морозов*; кандидат ветеринарных наук, доцент *Н. В. Синуца*; доктор ветеринарных наук, профессор *И. А. Красочко*; доктор биологических наук, доцент *П. П. Красочко*; кандидат ветеринарных наук, доцент *Я. П. Яромчик*; кандидат ветеринарных наук, доцент *А. В. Бублов*; доктор ветеринарных наук, профессор *О. Ю. Черных*; кандидат ветеринарных наук, доцент *Л. С. Кашко*

Рецензенты:

доктор ветеринарных наук, профессор *А. П. Медведев*;  
кандидат ветеринарных наук *Д. С. Борисовец*

**Нодулярный дерматит крупного рогатого скота** : учеб. - метод. пособие для студентов факультета ветеринарной медицины по специальности 1-74 03 02 «Ветеринарная медицина» и слушателей ФПК и ПК по ветеринарным специальностям / П. А. Красочко [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2020. – 36 с.

В пособии освещены вопросы этиологии возбудителя нодулярного дерматита, свойств вируса, представлена информация о клиническом течении, патологоанатомических изменениях, диагностике и профилактике нодулярного дерматита крупного рогатого скота. Учебно-методическое пособие предназначено для студентов факультетов ветеринарной медицины, слушателей факультетов повышения квалификации, практических ветеринарных специалистов, специалистов государственных ветеринарных служб, предприятий комбикормовой промышленности.

УДК 619: 614.48

ББК 48.173

© УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», 2020

## ПЛАН

проведения лабораторно-практического занятия со студентами

Тема: Нодулярный дерматит крупного рогатого скота - методы диагностики, мероприятия по профилактике и ликвидации.

1. Время – 2 часа.
2. Место занятия – практикум кафедры, инфекционная клиника.
3. Цель занятия: изучить методы диагностики, профилактику и меры борьбы с нодулярным дерматитом крупного рогатого скота.

4. Материальная обеспеченность занятия:

- рисунки, фотографии, слайды
- компьютер
- мультимедийный проектор
- таблицы: Лабораторная диагностика нодулярного дерматита крупного рогатого скота. Мероприятия при нодулярном дерматите крупного рогатого скота

- вакцины против нодулярного дерматита крупного рогатого скота

- видеофильм

Изучаемые вопросы при проведении лабораторно-практического занятия:

- Эпизоотологический метод диагностики нодулярного дерматита крупного рогатого скота.
- Источники возбудителя инфекции. Природная очаговость нодулярного дерматита крупного рогатого скота. Пути передачи возбудителя.
- Клинический метод диагностики. Симптомы нодулярного дерматита у крупного рогатого скота, буйволов, диких жвачных животных.
- Патологоанатомический метод диагностики.
- Лабораторные методы диагностики нодулярного дерматита крупного рогатого скота.
- Мероприятия по ликвидации нодулярного дерматита крупного рогатого скота.

Для углубленного изучения студентами данной темы и освещения запланированных вопросов при проведении лабораторно-практического занятия ниже приводятся краткие теоретические и практические сведения и основные положения нормативных документов Международного Эпизоотического Бюро и Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь.

**Нодулярный дерматит крупного рогатого скота** (заразный узелковый дерматит; ЗУД; НД; кожная бугорчатка; кожно-узелковая сыпь; болезнь кожного отека; лоскутная болезнь кожи; *lumpy skin disease, dermatitis nodularis*).

- вирусная высококонтагиозная трансграничная болезнь крупного рогатого скота, реже - овец, коз и буйволов, характеризующаяся лихорадкой, образованием некротизирующихся кожных узлов (бугорков), генерализованным лимфаденитом, отеком конечностей, поражением глаз и слизистых оболочек органов дыхания, воспроизводства и пищеварения.

**Статус инфекционной болезни по МЭБ:** В соответствии с Кодексом здоровья о наземных животных Международного эпизоотического бюро (МЭБ) 2016 года (WORLD ORGANISATION FOR ANIMAL HEALTH, 2010 12, rue de Prony, 75017 Paris, FRANCE Telephone: 33-(0)1 44 15 18 88 Fax: 33-(0)1 42 67 09 87 Electronic mail: oie@oie.int WWW: <http://www.oie.int>) с 1 января в список МЭБ на основании решения Всемирной Ассамблеи Делегатов болезнь включена в категорию 2 Болезни крупного рогатого скота - заразный узелковый дерматит крупного рогатого скота (Нодулярный дерматит крупного рогатого скота).

**Историческая справка.** Болезнь регистрировали в большинстве стран Южной Африки, на Мадагаскаре, в Индии. По данным МЭБ, в 1976-1980 гг. были неблагополучными 29 стран Центральной и Южной Африки. В настоящее время болезнь эндемична в Африке и на Ближнем Востоке.



**Рисунок 1 - Распространение нодулярного дерматита крупного рогатого скота с 1929 по 2019 гг. (по данным МЭБ)**

**Страны с новыми и с постоянными очагами неблагополучия (по данным МЭБ) : 2010 - Мозамбик; 2011 - Гвинея, Мозамбик; 2012 - Гвинея, Израиль, Ливан, Мозамбик; 2013 - Египет, Гвинея, Ирак, Израиль, Иордания, Ливан, Мозамбик, Палестинская автономия, Турция; 2014 - Азербайджан, Египет, Гвинея, Иран, Ирак, Израиль, Кувейт, Мозамбик, Турция; 2015 - Армения, Греция, Иран, Ирак, Кувейт, Мозамбик, Россия, Саудовская Аравия, Турция; 2016 - Армения, Болгария, Греция, Ирак, Кувейт, Македония, Мозамбик, Турция, Сербия, Косово, Черногория, Грузия; 2017 - Албания, Греция, Македония, Турция, Россия, Ирак, Казахстан, Саудовская Аравия, Мозамбик, Намибия.**

**Экономический ущерб** складывается из резкого снижения молочной продукции, качества молока и козевенного сырья, потери живой массы, аборт-ов и мертворожденности, бесплодия, в отдельных случаях - гибели животных от условно-патогенной микрофлоры, затрат на лечение и проведение ветеринарно-санитарных мероприятий.

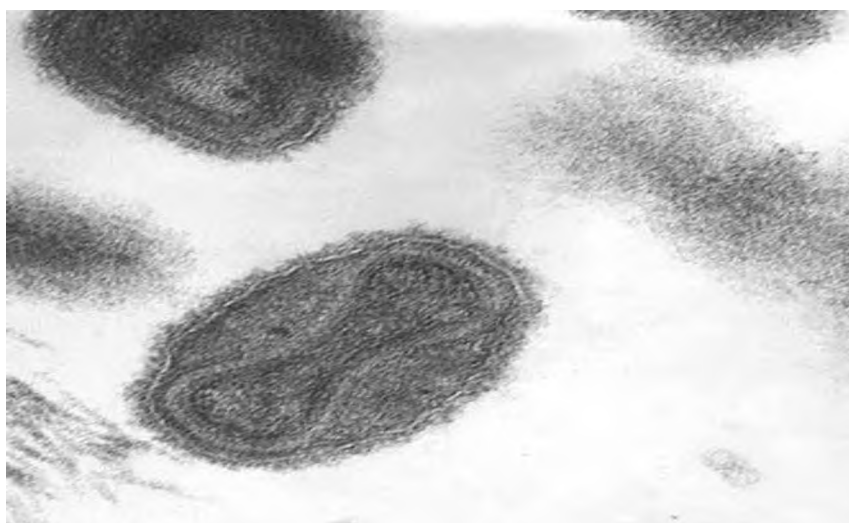
При возникновении нодулярного дерматита может быть введен запрет на экспорт крупного рогатого скота и продуктов убоя этого вида.

**Этиология.** Возбудителем болезни является ДНК-содержащий вирус, относящийся к роду *Capripoxvirus* семейства *Poxviridae*.

Род *Capripoxvirus* включает вирусы оспы овец и коз, а также нодулярного дерматита, антигенно родственного вирусам оспы овец и коз.

По цитопатогенному действию в культуре клеток, патогенности для лабораторных животных и крупного рогатого скота различают три группы вирусов: *Orpheling* (орфан-сиротский вирус), *Allerton* (аллертон) и *Neethling* (нитлинг).

Истинный нодулярный дерматит вызывает только вирус *Neethling*, морфологически идентичный возбудителям оспы. К нему восприимчивы крупный рогатый скот, овцы, кролики, козы, морские свинки. У больных животных возбудитель находится в кожных бугорках, мышцах, слизистых оболочках, крови, слюне, сперме.



**Рисунок 2 - Морфология вируса нодулярного дерматита крупного рогатого скота**

Вирусы нитлинг при культивировании в куриных эмбрионах размножаются в теле эмбриона и на хорион-аллантоисной оболочке, образуя оспины; репродуцируются в монослойной культуре тестикулярной и почечной тканей телят и овец. Вызывают цитоплазматические изменения в культуре клеток почки и тестикул телят и ягнят, почек овечьих эмбрионов и перевиваемых клеток почек овец через 14 дней. Вирусы нитлинг выдерживают 3 цикла замораживания и оттаивания; чувствительны к 20%-ному эфиру. Вирус аллертон репродуцируется в первичной культуре клеток тестикулов быка и барана. С 3-го последовательного пассажа вирус вызывает полную деструкцию монослоя через 24-36 часов. Цитопатические изменения в тканевых культурах характеризуются образованием больших внутриядерных включений, синцития, содержащего сотни ядер. В ядрах таких клеток обнаруживают бледные эозинофильные включения. В слое клеток появляются отверстия круглой или овальной формы с четко выраженными границами. Такие отверстия придают монослою вид изъеденного молью. Штаммы, относящиеся к 1-й группе (BLD), не образуют синцития, вызывают цитопатогенный эффект в тканевых культурах за 40-60 часов, непатогенны для крупного рогатого скота, овец, кроликов и мышей.

Устойчивость вируса нодулярного дерматита довольно высока. В кожных поражениях животного вирус сохраняется 33 дня, в бугорках кожи, хранящихся при комнатной температуре — до 18 дней. В шкурах больных животных, хранящихся в темных условиях, вирус может сохранять свою активность многие месяцы. Прогревание при 37 °С в течение 5 дней, в жидкости с рН 6,6-8,6 не снижает его вирулентность. Холод консервирует вирус; при 4 °С он сохраняется до 6 мес.

Возбудитель инактивируется при температуре 55 °С в течение 2 часов, а при 65 °С - в течение 30 минут, чувствителен к растворам 1% формалина, 2% фенола, 2-3% гипохлорида натрия.

**Эпизоотологические данные.** К нодулярному дерматиту восприимчив крупный рогатый скот (независимо от породы, пола, возраста), более чувствительны лактирующие коровы европейских пород и телята, а также буйволы. Имеются отдельные сообщения о заболеваемости овец и коз. У диких животных болезнь не обнаружена, хотя жирафы и антилопы высокочувствительны к экспериментальному заражению. Сведений о восприимчивости человека к НД нет.

*Источником возбудителя инфекции* являются больные и латентно переболевшие животные.

*Выделяется вирус* в инкубационный период и в период болезни животного с выделениями из пораженных участков кожи, слюной, спермой, молоком, истечениями из носовой полости и глаз, с выдыхаемым воздухом.

*Пути передачи вируса* мало изучены. Основными считаются: контактный и трансмиссивный - посредством насекомых, являющихся, по-видимому, механическими переносчиками.

### **Прямая передача:**

- ✓ Кровососущие насекомые, такие как определенные виды мух и москитов, или клещей
- ✓ Прямой контакт
- ✓ Контаминированные корма, вода и оборудование
- ✓ Трансплацентарная передача
- ✓ Телята, сосущие вымя, могут инфицироваться через молоко или пораженную кожу на сосках (редко в связи с материнскими антителами)
- ✓ Ятрогенная передача – посредством контаминированных игл во время ветеринарных обработок или вакцинаций
- ✓ Через сперму при естественном и искусственном осеменении

**Механическая передача вируса векторами:** Передача продемонстрирована у москитов (*Aedes aegypti*) (Chihota в 2001), Сленни *Tabanus spodopterus* – самки (Болгария 2016). Подозревается передача мухой жигалкой (*Stomoxys calcitrans*) – передача вируса оспы овец и коз была продемонстрирована Kitching в 1986 году. Механическая передача с помощью клещей была экспериментально доказана. Она происходит с помощью: африканских клещей: *Rhipicephalus appendiculatus* (и *Amblyomma hebraeum*), клещей *Rhipicephalus (Boophilus) decoloratus*. В Болгарии в 2016 г. вирус НД найден в *Hyalomma marginatum*. Не исключена роль иксодовых клещей в передаче вируса.



**Рисунок 3 - Клещ *Rhipicephalus bursa***

Факторами передачи возбудителя инфекции являются продукты убоя, молоко, сперма животных, в т. ч. находящихся в инкубационном периоде; корма, вода, навоз, транспорт и другие объекты внешней среды, контаминированные вирусом НД. Возможна передача вируса при непосредственном контакте больных и здоровых, половым путем, у телят - через молоко. Нодулярный дерматит регистрируется в форме эпизоотий, характеризуется сезонностью (отме-

чается в жаркий, влажный сезон), приурочен к низинным, заболоченным местам, где обитает большое количество членистоногих различных видов. Болезнь появляется внезапно и одновременно в удаленных друг от друга местах, распространяется быстро.

При первичном возникновении болезни в стаде поражается от 5 до 50%, в отдельных случаях до 75-100% животных, особенно среди скота европейских пород. У 50% заболевших животных можно наблюдать типичные признаки болезни. Чаще болезнь протекает подостро и хронически, поражая животных обоего пола всех возрастов и пород.

Летальность при НД колеблется от 10 до 45%, но обычно составляет от 1 до 5%. Естественное выздоровление наступает в 90% случаев. Заболевание продолжается около 4 недель, а при осложнениях и дольше.

**Патогенез.** При подкожном и внутрикожном заражении у крупного рогатого скота спустя 4-7 дней возникает воспалительная реакция в месте, охватывающем эпидерму, дерму и нижележащие мышцы. В образующихся бугорках скапливается экссудат, а затем развивается некроз. Генерализация процесса происходит на 7-19-й день после заражения животных и характеризуется лихорадкой. Вирус в крови появляется на 3-4-й день после подъема температуры тела и массового образования бугорков. Вирус с кровью разносится по организму, проникает в слизистую ротовой полости, носа, глаз, влагалища, препуция, в слюнные и молочные железы, семенники и другие органы и ткани, вызывает тромбоз сосудов и коагуляционный некроз окружающих тканей. Репродукция вируса в указанных органах приводит к появлению новых некротизирующихся кожных узлов (бугорков), развитию генерализованного лимфаденита, отеку конечностей, поражению глаз и слизистых оболочек органов дыхания, воспроизводства и пищеварения. В организме больных животных вирус сохраняется длительное время - до 33 дней.

**Течение и симптомы болезни.** Инкубационный период – от 4-7 дней до 5 недель. При остром течении болезнь характеризуется повышением температуры тела до 40 °С (4—14 дней), снижением аппетита, слезотечением, выделениями из носа и ротовой полости (слизистые или гнойные), появлением узелковой сыпи через 48 ч. Узелки незначительно приподняты над кожей, округлые, хорошо отграничены, имеют размеры от 0,2 до 7 см. Число узелков может быть от нескольких штук до многих сотен в зависимости от тяжести болезни. Возникают отеки окружающей гиподермальной клетчатки. Проходит несколько часов, по краям начинается отслоение эпидермиса, в центре - некроз тканей. Через 1–3 недели участок некротизированной ткани отпадает. Полость заполняется грануляциями. Новая кожа остается непигментированной, зарастает шерстью. Верхушка поражения формирует струп, который впоследствии отпадает, оставляя свежую язву. Узелки иногда отвердевают и сохраняются почти год. Впоследствии они рассасываются, но чаще некротизируются, подсыхают, формируя сухие струпа, под которыми появляется грануляционная ткань. Рубцевание этих поражений часто осложняется вторичной различной микрофлорой.



Бугорки могут располагаться по всему телу, но особенно на бедрах, конечностях, промежности, вокруг глаз, на морде, вымени. При тяжелом заболевании бугорки могут появляться на слизистой оболочке полости рта и носа, на вульве и крайней плоти. Наблюдают усиленное слюноотделение, выделения из глаз и носа вследствие язвенных поражений во рту, а также носовой полости и слизистой глаза. Лимфоузлы увеличены (особенно предлопаточные и предчелюстные), отечность подгрудка, припухлости на конечностях и хромота.

У лактирующих коров при поражении вымени молоко становится более густым, приобретает розовый оттенок, сдается каплями, при нагревании превращается в гель.

Лимфоузлы увеличены, особенно предлопаточные и паховые. Больные животные быстро худеют, снижается продуктивность.

Заболевание может осложняться поражением органов дыхания и пищеварения, репродуктивных органов и суставов, с развитием соответствующих симптомов болезни. При этом могут иметь место затрудненный брюшной тип дыхания, обильная саливация, серозный или серозно-гнойный конъюнктивит, помутнение роговицы. Нодулярные узелки образуются на веках, роговица становится мутной, животное частично или полностью слепнет.

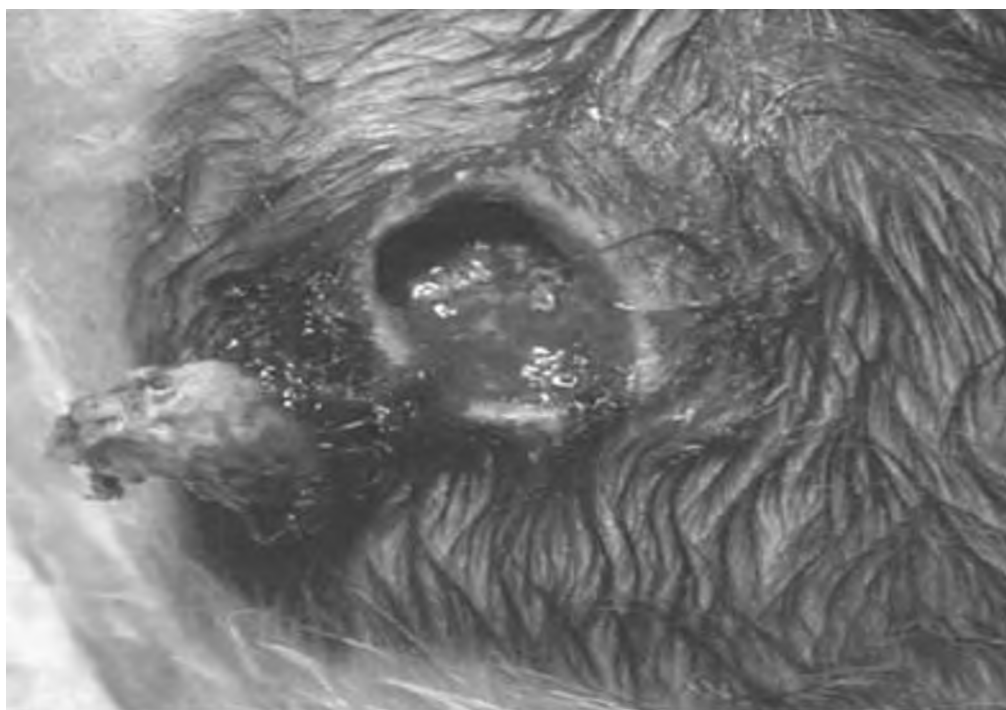
У коров могут иметь место аборт, маститы, нарушения воспроизводительной функции, у быков - временная импотенция или полное бесплодие.



**Рисунок 4 - Сухие струпья на коже коров, больных нодулярный дерматитом**



**Рисунки 5-8 – Поражение кожи у крупного рогатого скота, больного нодулярным дерматитом**



**Рисунок 9 - Изъязвление лимфоузлов у крупного рогатого скота, больного нодулярным дерматитом**

У телят нодулярный дерматит может протекать без видимых повреждений кожи. При этом заболевание характеризуется лихорадкой, диареей с примесью крови и слизи.



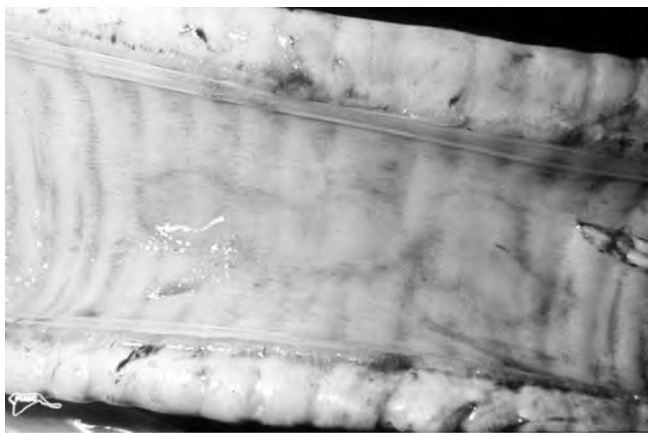
**Рисунок 10 - Нодулярный дерматит у телят**

При подостром течении заметных признаков кожных поражений не наблюдают. Болезнь проявляется кратковременной лихорадкой (2-5 дней), отсутствием аппетита. Возможно бессимптомное переболевание, которое можно определить лишь по наличию вирус-нейтрализующих антител. В пораженных стадах выявляют до 50% животных, переболевших бессимптомно.

**Патологоанатомические изменения.** В различных участках кожи животного обнаруживаются (бугорки) уплотнения различной величины, неправильной или овальной формы. Бугорки на разрезе сероватого цвета, плотной консистенции. Кожа и подкожная клетчатка пропитаны красноватой жидкостью. Отдельные из них некротизированы, с впадиной по центру узелка, содержат казеозную массу. Окружающие и подлежащие ткани отечны. Некротизированная масса отдельных узелков отторгнута, на их месте обнаруживаются углубления, дно которых представлено грануляционной тканью. Кожа, окружающая дефект, покрыта трещинами, разрывается и отпадает лоскутами. На месте бывших узелков кожа непигментирована. Некротизированные бугорки содержат казеозные массы, под которыми образуются язвочки. Лимфоузлы увеличены, отечны. В плевре, селезенке, сердце, печени, слизистых сычуга, носовых раковин и кишечника, чаще тонких кишок, находят кровоизлияния.

При генерализованном процессе в слизистых оболочках органов дыхания и пищеварения обнаруживают округлые узелки, возвышающиеся над поверхностью слизистых оболочек, они подвергаются некрозу и нагноению. В конъюнктиве – эрозии и язвы. Роговица помутневшая. Серо-белые плотные очаги некроза находят в мышцах. В почках, печени и легких – узелки диаметром 2-10 мм, иногда катаральная бронхопневмония, кровоизлияния над плеврой, брюшиной, капсулой селезенки и печени, слизистой носовой полости. В лимфоузлах – серозное воспаление. У некоторых животных – отеки подкожной клетчат-

ки подгрудка, серозно-фибринозные артриты. Бугорки на разрезе сероватого цвета, плотной консистенции. На слизистой оболочке в области дна и пилоруса, а также в легких иногда обнаруживают язвы. У отдельных павших животных регистрируют нарушение суставов.



**Рисунок 11 - Поражения трахеи при нодулярном дерматите**



**Рисунок 12 - Некротические поражения гортани и трахеи**



**Рисунок 13 - Поражения легких при нодулярном дерматите**

При гистологическом исследовании устанавливаются признаки некроза эпидермиса и сосочкового слоя дермы по типу кариорексиса и пикноза ядра. По краям некротизированных участков заметны утолщения эпидермиса и гиперкератоз, отек дермы и ее инфильтрация фибробластами, гистиоцитами и лимфоцитами. Под некротизированной тканью можно обнаружить тромбы в венах и периваскулярную клеточную инфильтрацию в лимфатических узлах - увеличенное количество плазматических клеток, лимфоцитов и эозинофилов, а при некрозе - нейтрофилов.

При гистологическом исследовании в срезах тканей бугорков обнаруживают эозинофильные цитоплазматические включения, расположенные в клетках эпителиального слоя.

**Дифференциальный диагноз.** Основной дифференциальный диагноз - псевдо-нодулярного дерматита крупного рогатого скота, вызванного бычьим герпесвирусом 2 (BoHV-2). Это, как правило, более мягкое клиническое

состояние, характеризующееся поверхностными узелками, напоминающими только раннюю стадию нодулярного дерматита. Внутрядерные тела включения и вирусные синцитии являются гистопатологическими характеристиками инфекции ВоНВ-2, не наблюдаемой в нодулярном дерматите.

Дифференциальный диагноз (с признаками поражений кожи): дерматофитоз, туберкулез, гиподерматоз, отравление фотосенсибилизирующими веществами, актиномикоз, аллергические поражения кожи, укусы насекомых, демодекоз, онхоцеркоз.

Дифференциальные диагнозы для случаев, связанных с поражениями слизистой оболочки: ящур, блютанг, вирусная диарея крупного рогатого скота, злокачественная катаральная лихорадка, инфекционный ринотрахеит крупного рогатого скота.

**Диагностика.** Проводят анализ эпизоотологических данных (болезнь проявляется внезапно, одновременно на нескольких фермах, число больных быстро нарастает, охватывая порой до 70% животных), клинических признаков (кожные бугорки, захватывающие все слои кожи, а также подлежащие ткани, в тяжелых случаях локализованы на слизистых оболочках естественных отверстий; поражения отделены от здоровой кожи, вовлечены поверхностные лимфоузлы) и учитывают результаты наблюдаемых при вскрытии трупов патологоанатомических изменений. Для установления окончательного диагноза проводят лабораторные исследования. В качестве материала для выделения вируса используют бугорки. Выделение и типирование вируса можно проводить в реакции серонейтрализации с использованием культуры клеток.

В соответствии с Руководством по диагностическим испытаниям и вакцинам для наземных животных 2018 (Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals 2018) - Международное эпизоотическое бюро, 2018 рекомендуются следующие методы диагностики нодулярного дерматита крупного рогатого скота:

**Таблица 1 – Методы, рекомендуемые для диагностики нодулярного дерматита**

Метод	Отсутствие инфицированности популяции	Отсутствие инфицированности животного перед перемещением	Вклад в мероприятия по оздоровлению	Подтверждение клинических случаев	Распространенность болезни (эпизоотическая ситуация) - наблюдение	Иммунный статус индивидуальных животных или популяции после вакцинации
1	2	3	4	5	6	7
<b>Идентификация возбудителя</b>						
Выделение вируса	+	++	+	+++	+	-
ПЦР	++	+++	++	+++	+	-

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
Электронная микроскопия	-	-	-	+	-	-
Определение иммунного ответа						
Реакция нейтрализации	++	++	++	++	++	++
Реакция непрямой иммунофлуоресценции	+	+	+	+	+	+

Примечание:

+++ - рекомендуемый метод;

++ - подходящий метод;

+ - метод может быть использован в некоторых случаях, но стоимость, надежность и другие факторы серьезно ограничивают его применение;

- не используется для этой цели.

Хотя не все тесты, перечисленные как категория +++ или ++, прошли официальную проверку, их обыденность и тот факт, что они широко используются без сомнительных результатов, делают их приемлемыми.

Ниже перечислены диагностические тесты, которые можно использовать для диагностики нодулярного дерматита крупного рогатого скота.

**1.1. Сбор и подготовка образцов.** Материал для выделения вируса и обнаружения антигена должен собираться биопсией или после посмертного обследования с конкrecий кожи. Образцы для выделения вируса следует предпочтительно собирать в течение первой недели с появлением клинических признаков до разработки нейтрализующих антител, однако вирус можно выделить из узловых участков кожи для 3-4 недель. Образцы для обнаружения генома с помощью обычной или в режиме реального времени полимеразной цепной реакции (ПЦР) могут быть собраны, когда присутствуют нейтрализующие антитела. После первого появления поражений кожи вирус можно выделить до 35 дней, а вирусную нуклеиновую кислоту можно продемонстрировать с помощью ПЦР в течение 3 месяцев. Образцы для гистологии должны включать ткань из окружающей области, быть максимальным размером 2 см<sup>3</sup> и размещаться сразу же после сбора в десятикратный объем нейтрального буферного 10% формального солевого раствора. Ткани в формалине не имеют особых требований к транспортировке.

Образцы крови с антикоагулянтом для выделения вируса из пораженного слоя следует немедленно помещать на лед и транспортироваться как можно скорее. На практике образцы могут храниться при температуре 4°C в течение 2 дней до обработки, но не должны замораживаться или выдерживаться при температуре окружающей среды. Ткани для выделения вирусов и обнаружения ан-

тигенов следует хранить при 4°C, на льду или при -20°C. Если необходимо транспортировать образцы на большие расстояния без охлаждения, среда должна содержать 10% глицерина; образцы должны иметь достаточный размер (например, 1 г в 10 мл), чтобы транспортная среда не проникала в центральную часть биопсии, которая должна использоваться для выделения вируса.

Материал для гистологии должен быть подготовлен стандартными методами и окрашен гематоксилином и эозином.

Материал из пораженных тканей для выделения вируса и обнаружения антигена измельчают с использованием стерильного лезвия скальпеля и пинцетов, а затем мацерируют в стерильной стальной шаровой подшипниковой мельнице или измельчают пестиком в стерильном растворе со стерильным песком и равном объеме стерильного забуференного фосфатом физиологического раствора или модифицированной сывороткой среды Игла, содержащей пенициллин натрия (1000 международных единиц в мл), сульфата стрептомицина (1 мг/мл), микостатина (100 МЕ/мл) или фунгизона (амфотерицин, 2,5 мкг/мл) и неомидина (20 мг/мл). Суспензию замораживают и оттаивают три раза, а затем частично осветляют путем центрифугирования с помощью центрифуги для стенда при 600 г в течение 10 минут. В случаях, когда ожидается бактериальное загрязнение образца (например, когда вирус изолирован от образцов кожи), супернатант может быть отфильтрован через фильтр размера пор 0,45 мкм после стадии центрифугирования.

**1.2. Изоляция вируса на клеточной культуре.** Вирус нодулярного дерматита крупного рогатого скота культивируется в культуре тканей бычьего, овечьего или козьего происхождения, хотя первичная или вторичная культура клеток бычьей дермы или клеток яичников считается наиболее восприимчивой. Выделение и культивирование вируса проводят общепринятым методом.

Для этого 1 мл осветленного супернатантного слоя инокулируют на монослой после удаления ростовой среды в культуральной колбе (матрасе) на 25 см<sup>2</sup> при 37°C и дают адсорбировать в течение 1 часа. Затем культуру промывают теплым фосфатным буфером и покрывают 10 мл поддерживающей среды, такой как ДМЭМ, содержащей антибиотика и 2% фетальной телячьей сыворотки.

Колбы (матрасы) ежедневно исследуют в течение 7-14 дней для подтверждения цитопатических эффектов (ЦПЭ). Инфицированные клетки развивают характерный ЦПЭ, состоящий из ретракции клеточной мембраны из окружающих клеток и, в конечном счете, округления клеток и маргинации ядерного хроматина. Через 2 дня после заражения видны только небольшие участки ЦПЭ, а в течение следующих 4-6 дней они расширяются, чтобы охватить весь монослой клеток. Если к 14-му дню не проявляется ЦПЭ, культуру следует замораживать-размораживать три раза, а осветленный супернатант инокулируют на новой культуре клеток. При первом признаке ЦПЭ в колбах используется несколько зараженных покровных стекол, которые фиксируются в ацетоне и окрашиваются с помощью гематоксилин-эозина. Эозинофильные интрацитоплазматические тела включения, которые варьируются по размеру, но до поло-

вины размера ядра и окружены ясным ореолом, являются диагностическими для инфекции поксвируса. ПЦР можно использовать в качестве альтернативы окраски гематоксилин-эозином для подтверждения диагноза.

Штаммы каприпоксвируса, которые вызывают нодулярный дерматит крупного рогатого скота, были адаптированы для роста на хориоаллантаической мембране эмбриональных куриных яиц и клеток африканской зеленой обезьяны (Vero). Это не рекомендуется для первичной изоляции.

**1.3. Электронная микроскопия.** Характерный вирион поксвируса можно визуализировать с использованием метода негативного окрашивания, после которого следует исследование с помощью электронного микроскопа. Существует много разных протоколов окрашивания, пример приведен ниже.

Перед центрифугированием материал из исходной суспензии биопсии готовят для исследования под просвечивающим электронным микроскопом общепринятым методом. Для этого используют сетки для гексагонального электронного микроскопа с подложкой из пиолоформового углерода, активированного тлеющим разрядом в парах пентиламина, на которую наносят каплю суспензии, помещенной на парафиновой или восковой пластине. Вирион капривируса имеет кирпичную форму, покрытый короткими трубчатыми элементами и измеряет приблизительно 290 x 270 нм. Мембрана, полученная из клетки-хозяина, может окружать некоторые из вирионов и как можно больше исследовать их, чтобы подтвердить их внешний вид.

Вирионы каприпоксвируса неотличимы от вирусов ортопоксвируса, но, кроме вируса осповакцины и вируса коровьей оспы, которые являются необычными у крупного рогатого скота и не вызывают генерализованной инфекции, никакой другой ортопоксвирус не вызывает поражений у крупного рогатого скота. Однако вирус коровьей оспы может вызвать генерализованную инфекцию у молодых иммунодефицитных телят. Напротив, ортопоксвирусы являются распространенной причиной кожного заболевания у буйвола, вызывающего оспы буйвола, заболевание, которое обычно проявляется как поражение пор в сосках, но может вызывать поражения кожи на других участках, таких как промежность, медиальные аспекты бедер и голова. Ортопоксвирусы, вызывающие ожоги буйвола, не могут быть легко отличены от каприпоксвируса с помощью электронной микроскопии. Вирионы парапоксвируса, которые вызывают бычий папулезный стоматит и оспу, имеют меньшую овальную форму и каждый из них покрыт одним непрерывным трубчатым элементом, который выглядит как страты над вирионом. Каприпоксвирус также отличается от вируса герпеса, который вызывает псевдонодулярный дерматит (герпес-маммит).

**1.4. Тесты на основе иммунофлуоресценции.** Каприпоксвирусный антиген можно идентифицировать на зараженных покровных стеклах или на слайдах культуральной ткани при помощи флуоресцентных антител. Покровные стекла или слайды следует мыть и высушивать на воздухе и фиксировать в холодном ацетоне в течение 10 минут. Непрямой иммунофлуоресцентный тест с использованием иммунных сывороток крупного рогатого скота часто показывает неспецифические реакции. Однако прямой



конъюгат может быть получен из сывороток от выздоравливающего крупного рогатого скота (или из овец или коз, выздоравливающих из каприпอกса) или из кроликов, гипериммунизированных очищенным каприпоксвирусом.

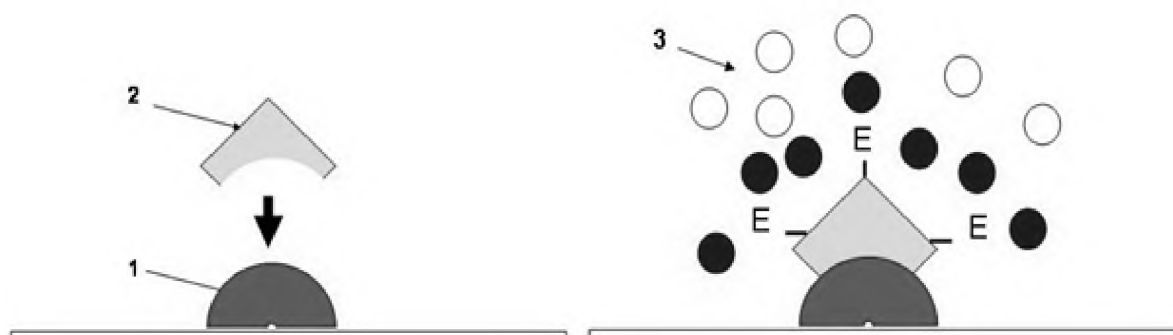
Неинфицированную культуру тканей следует включать в качестве отрицательного контроля, поскольку перекрестные реакции могут вызывать проблемы из-за антител к клеточным компонентам.

**1.5. Иммуногистохимия.** Иммуногистохимия с использованием моноклональных антител F80G5, специфичных для каприпоксвируса ORF 057 используется для обнаружения антигена вируса нодулярного дерматита крупного рогатого скота в коже экспериментально инфицированного крупного рогатого скота.

Используют для выявления антигенов в препаратах-отпечатках, гистосрезах, культуре клеток, мазках крови, т.е. исследуемый материал наносят на предметные стекла. Различают: прямой и непрямой методы.

Техника постановки прямого метода:

1. Фиксация материала на предметном стекле
2. Нанесение конъюгата и инкубация
3. Промывание препарата
4. Нанесение субстрата
5. Учет реакции под микроскопом



**Рисунок 14 - Схема постановки прямого иммуногистохимического метода**

Техника постановки непрямого метода:

1. Фиксация материала на предметном стекле
2. Нанесение специфической сыворотки и инкубация
3. Промывание препарата
4. Нанесение конъюгата и инкубация
5. Промывание препарата
6. Нанесение субстрата
7. Учет реакции под микроскопом

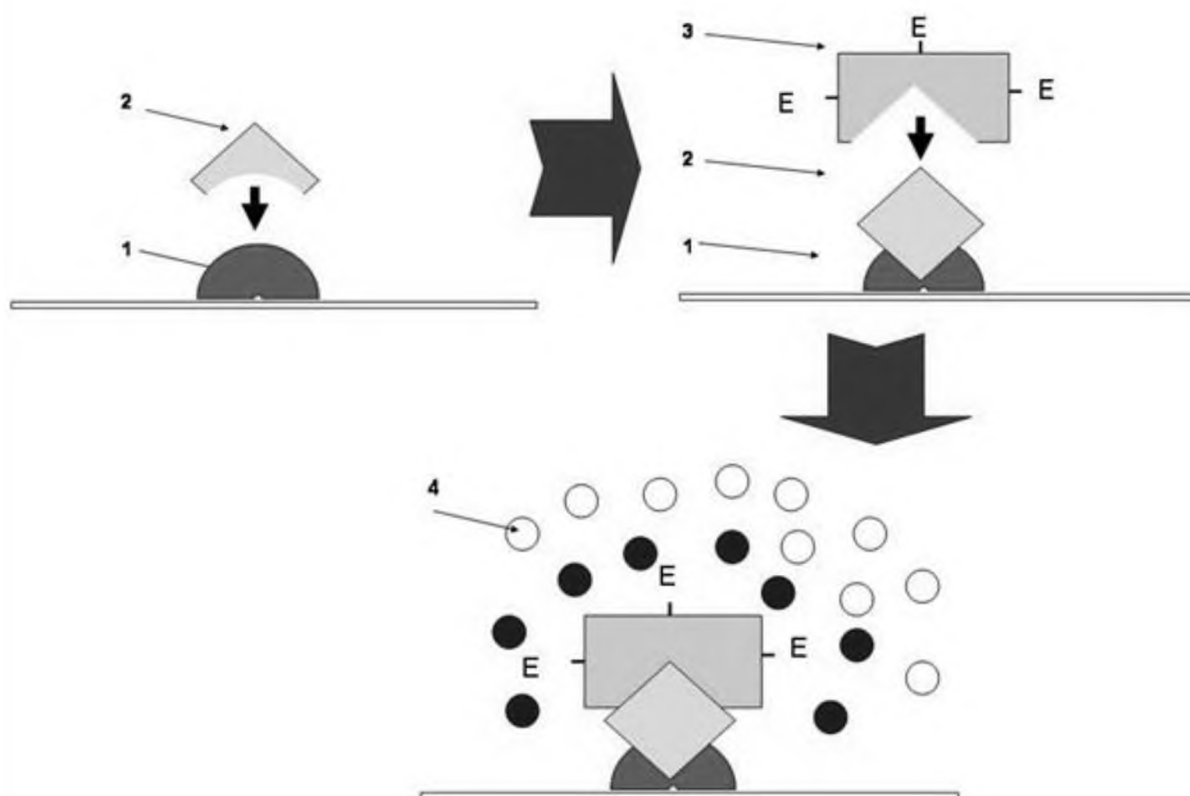


Рисунок 15 - Схема постановки непрямого иммуногистохимического метода

**Непрямой метод** имеет следующие преимущества: 1. Более чувствительный по сравнению с прямым. 2. Универсальный за счет применения антивидовых конъюгатов. 3. Проводят с помощью микроскопа. 4. Наличие окраски (от темно-желтого до коричневого или красного) указывает на наличие антигена.

**1.6. Полимеразная цепная реакция (ПЦР).** Метод ПЦР с детекцией на геле, представляет собой простой, быстрый и чувствительный метод для обнаружения генома каприпоксвируса в образцах крови, семян или образцов ткани. Совсем недавно были описаны количественные методы ПЦР в реальном времени, которые, как сообщается, быстрее и имеют более высокую чувствительность. Был описан метод ПЦР в реальном времени, который различает нодулярный дерматит крупного рогатого скота, вирус оспы овец и вирус оспы козы.

**Методика проведения анализа с использованием метода ПЦР включает три этапа:**

1. Выделение ДНК (РНК) из клинического образца (пробоподготовка)
2. Амплификация специфических фрагментов ДНК (ПЦР)
3. Детекция продуктов амплификации

**Выделение ДНК (РНК).** На данной стадии проведения анализа клиническая проба подвергается специальной обработке, в результате которой происходит лизис клеточного материала, удаление белковых и полисахаридных фракций и получение раствора ДНК или РНК, свободной от ингибиторов и готовой для дальнейшей амплификации.

Выбор методики выделения ДНК (РНК) в основном определяется характером обрабатываемого клинического материала.

**Постановка ПЦР включает несколько этапов:** 1. Приготовление реакционной смеси. 2. Разнесение ее по пробиркам. 3. Внесение ДНК исследуемых проб. 4. Загрузка амплификатора. 5. Введение программы амплификации.

**Амплификация (копирование).** Процесс состоит из 30-40 циклов, каждый цикл включает этапы: 1. Денатурация 93-95°C. 2. Отжиг (присоединение праймеров) 50-65°C. 3. Достаивание второй цепи ДНК 70-72°C.

**Детекция продуктов амплификации (Учет результатов):**

1. Приготовление агарозного геля. 2. Внесение амплификационной смеси в лунки геля. 3. Электрофорез. 4. Просмотр геля в ультрафиолетовых лучах.

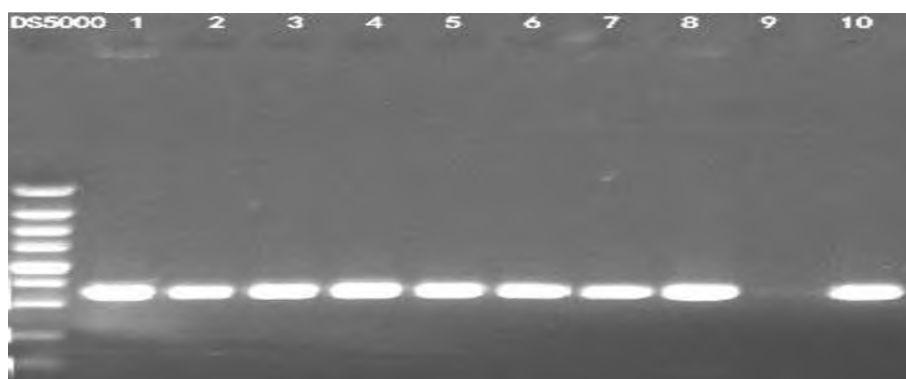


Рисунок 16 - Результаты электрофореза

**1.7. Реакция иммунодиффузии.** Тест иммунодиффузии не может быть рекомендован в качестве серологического теста на диагностику нодулярного дерматита из-за перекрестной реакции с антителами к бычьему папулезному стоматиту. Следствием этой перекрестной реакции являются ложноположительные результаты. Отсутствие чувствительности теста также может привести к ложноотрицательным результатам.

**1.8. Тест непрямой иммунофлуоресценции.** Инфицированную каприпоксвирусом культуру тканей, выращенную на покровных стеклах, можно использовать для теста на непрямую иммунофлуоресценцию.

Неинфицированный контроль культуры тканей и положительные и отрицательные контрольные сыворотки должны быть включены в тест. Инфицированные и контрольные культуры фиксируют в ацетоне при -20°C в течение 10 минут и хранят при 4°C. Разведение тестовых сывороток производят в фосфатном буфере, начиная с 1/20 или 1/40, и положительные образцы идентифицируют с использованием антибычьего гамма-глобулина, конъюгированного с изотиоцианатом флуоресцеина. Титры антител могут превышать 1/1000 после заражения. Перекрестные реакции могут возникать с вирусом пустулезного дерматита овец, бычьим папулезным стоматитом и другими поксвирусами.

**1.9. Иммуноблотинг.** Представляет собой чувствительную и специфическую систему для обнаружения антител к структурным белкам каприпоксвируса, хотя тест является дорогостоящим и трудно реализуемым.

*Сущность метода* заключается в специфическом связывании выявляемого белка, предварительно разделенного на фракции электрофорезом и перенесенного на специальную подложку, с первичными и вторичными антителами, последние из которых конъюгированы (связаны) с различными метками (фер-

ментная, флуоресцентная или радиоактивная). В зависимости от типа метки зависит способ учета реакции.

*Назначение* иммуноблоттинга сводится к выявлению специфичных белков возбудителей инфекционных болезней, специфических антител в исследуемых сыворотках, когда чувствительность других серологических реакций не позволяет их применять. Например, диагностика спонгиозформной энцефалопатии КРС проводится только с помощью данного метода.

Компоненты реакции: 1. Специфическая сыворотка (содержит антитела против выявляемого белка). 2. Вторичные конъюгированные антитела. 3. Субстрат (если используются фермент-меченные антитела). 4. Полиакриламидный гель (ПААГ). 5. Буферные растворы для пробоподготовки, электрофореза, блокирования и промывки подложки. Вспомогательные материалы: камеры для заливки гелей, источники тока, ванночки для инкубации подложек, фильтровальная бумага, одноканальные пипетки переменного объема и сопутствующие им расходные материалы.

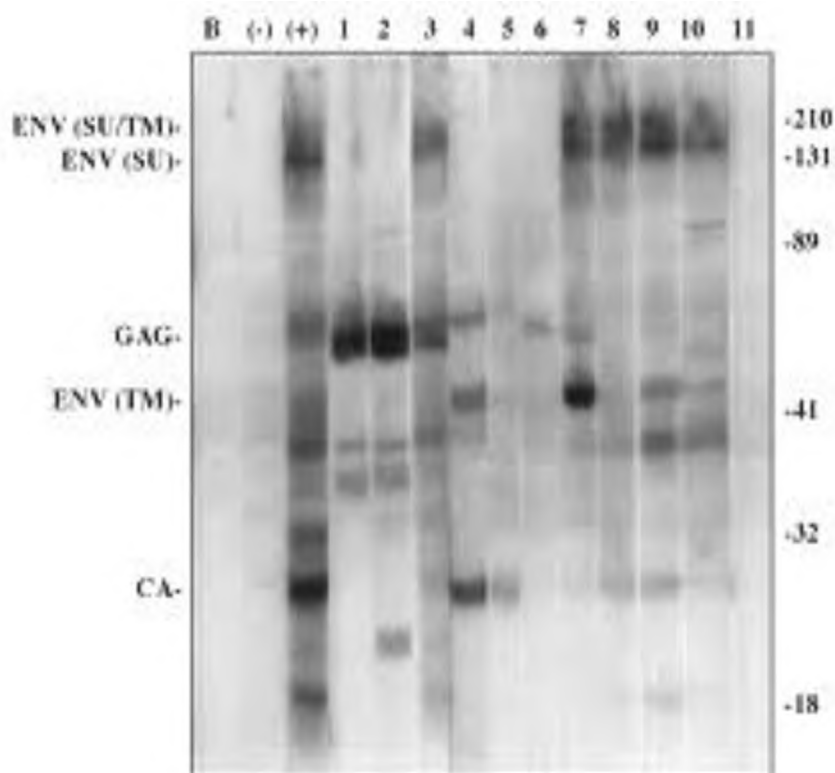
Техника постановки: Пробоподготовка. Гель-электрофорез. Перенос белков на мембрану. Блокирование мембраны. Детекция белка с помощью специфических антител.

Этап пробоподготовки направлен на разрушение клеток и перевод белков в растворимое состояние. При использовании тканей или кусочков органов их предварительно измельчают с помощью блендера, гомогенизатора или ультразвука. Далее, для более полного разрушения клеток используют лизирующие растворы, а для перевода нерастворимых белков в растворимое состояние – растворы детергентов.

Гель-электрофорез проводят для разделения белков исследуемого материала на фракции в зависимости от их молекулярной массы. Наиболее распространенный метод – разделение белков по молекулярной массе в денатурирующем ПААГ (SDS-PAGE – sodium dodecyl sulphate polyacrylamide gel electrophoresis).

Проведение блокирования мембраны: антитела являются белками, и они способны связываться не только со специфическим белком, но и с самой мембраной. Чтобы последнее не происходило, проводят блокирование мембраны – связывание участков мембраны, свободных от белков, с неспецифическими белковыми молекулами. Для этого помещают мембрану в раствор бычьего сывороточного альбумина или обезжиренного сухого молока с добавлением детергентов (Твин-20 или Тритон X-100). После этой процедуры на мембране не остается места для связывания антител, кроме как области с целевым (выявляемым) белком.

Выявление целевого белка на подложке аналогично непрямому гистохимическому варианту ИФА или РИФ: учет результатов проводят в зависимости от метки, используемой во вторичных антителах. При использовании радиоактивной метки мембрану прикладывают к фотопластинке, которую потом проявляют. Наличие темных пятен на ней свидетельствует о воздействии радиоактивной метки и указывает на наличие специфического белка в исследуемой пробе.



**Рисунок 17 - Постановка иммуноблоттинга**

При использовании ферментной метки в случае положительной пробы на мембране появляются окрашенные участки (пятна), которые выявляются визуально (менее информативно) или с помощью приборов денситометров (измеряют оптическую плотность пятна) и спектрофотометров (измеряют оптическую плотность на заданной длине волны). Полученные данные с приборов позволяют провести количественный учет результатов относительно положительного контроля.

При использовании люминесцентной метки мембрана помещается в прибор, который облучает ее возбуждающим светом. При наличии положительных проб фотосенсор прибора будет регистрировать флуоресценцию метки и ее интенсивность.

Положительные контрольные образцы и положительный контроль будут продуцировать картину, согласующуюся с реакцией на белки молекулярных масс 67, 32, 26, 19 и 17 кДа - основные структурные белки каприпоксвируса, тогда как отрицательные образцы сыворотки не будут реагировать с этим образцом. Гипериммунная сыворотка, приготовленная против парапоксвируса (бычий папулезный стоматит), будет реагировать с некоторыми белками каприпоксвируса, но не с белком 32 кДа, который специфичен для каприпоксвируса.

Преимуществом данного метода является высокая специфичность и чувствительность, прямое определение возбудителя инфекции. Этот метод незаменим для диагностики прионных инфекций, т.к. их невозможно культивировать классическими методами, а ПЦР-диагностика невозможна ввиду отсутствия у них нуклеиновых кислот.

**1.10. Иммуноферментный анализ.** В настоящее время проводится работа по разработке твердофазного иммуноферментного анализа (ELISA) для обнаружения каприпоксвирусных антител, но этот метод в настоящее время не рекомендуется для использования.

Предназначен для выявления специфических антител, выявления специфических антигенов, определения титра антител.

Сущность ИФА - антиген взаимодействует с конъюгатом (специфическими антителами) и образует комплекс антиген-антитело, при этом в комплексе присутствует ферментная метка, которая при добавлении субстрата разрушает его. В результате наблюдается изменение окраски препарата или раствора реакции.

Твердофазный ИФА получил свое название в связи с тем, что специфические антигены или антитела связаны с твердым носителем – полистироловые лунки многолуночного планшета

Компоненты ИФА: полистироловый планшет сенсibilизированный специфическими антителами или антигенами, конъюгат, субстрат, буферные растворы для промывки и для разведения исследуемых образцов, стоп-раствор, положительный и отрицательный контроль.

Техника постановки: внесение исследуемого материала в лунки планшета, инкубация 30-60 минут при 37°C, промывка планшета, внесение конъюгата, инкубация 30-60 минут при 37°C, промывка планшета, внесение субстрата, через 10 мин. добавление стоп-раствора, учет результатов.

Варианты твердофазного ИФА: Непрямой метод (для выявления антител), «Сэндвич»-метод (для выявления антигенов), Конкурентный (блокирующий) метод (для выявления антител).

Непрямой метод твердофазного ИФА (для выявления антител). В лунках планшета имеется адсорбированный специфический антиген. При добавлении исследуемой сыворотки происходит связывание специфических антител с антигеном. Вносимый конъюгат будет соединяться с комплексом антиген-антитело. При внесении субстрата будет происходить его разрушение ферментом конъюгата.

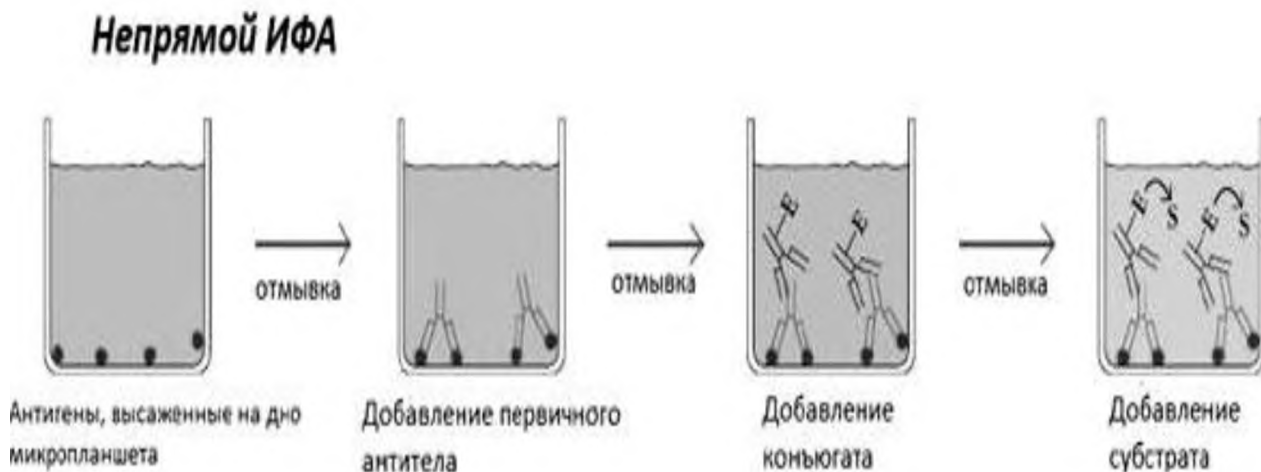
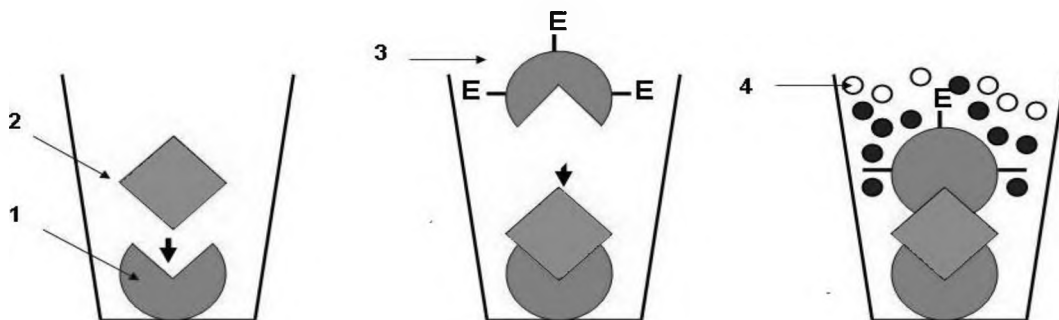


Рисунок 18 - Схема непрямого метода твердофазного ИФА

**«Сэндвич»-метод.** Лунки планшета сенсibilизированы специфическими антителами. При добавлении исследуемого материала антиген из него связывается с антителами. Добавляемый конъюгат присоединяется к комплексу антиген-антитело, т.к. он представляет собой специфические антитела против исследуемого антигена, меченные ферментом. И добавление субстрата вызывает изменение цвета в лунках с положительными образцами.

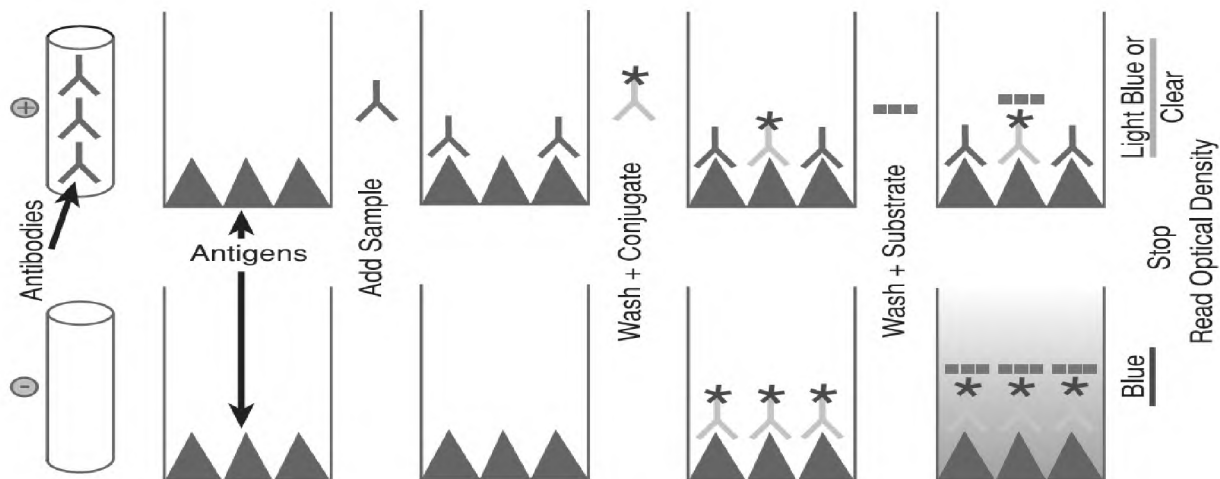


**Рисунок 19 - Схема «Сэндвич»-метода ИФА**

Конкурентный ИФА называется так, потому что в этом методе используется конкуренция за связь с антигеном между антителами исследуемой сыворотки и конъюгатом.

Конъюгат – специфические антитела против антигена, сенсibilизирующего планшет, меченные ферментом.

При добавлении исследуемой сыворотки, антитела связываются с антигеном, которым сенсibilизирован планшет. Чем больше антител в сыворотке, тем большее количество антигена они свяжут. Несвязанный антиген будет взаимодействовать с конъюгатом. Добавление субстрата вызовет изменение окраски раствора. В отличие от предыдущих методов, где интенсивность окраски была прямо пропорциональна количеству выявляемого компонента (например, чем больше антител тем больше оптическая плотность), тут зависимость обратно пропорциональная. Чем больше антител, тем меньше оптическая плотность (светлее раствор).



**Рисунок 20 - Схема конкурентного ИФА**

**Лечение.** Специфические методы лечения не разработаны. Применяется симптоматическое лечение. Животным создают хорошие условия кормления, содержания, обрабатывают их кожный покров лекарственными и дезинфицирующими средствами. Применяют антибиотики, сульфаниламидные препараты. При комплексной терапии выздоравливает до 90% животных

**Специфическая профилактика.** Переболевшие животные невосприимчивы к повторному заражению. По отдельным сведениям после переболевания иммунитет длится до 11 месяцев.

Для активной специфической профилактики используют как гомологичные живые аттенуированные вирусные вакцины из штамма *Neethling*, так и гетерологичные живые аттенуированные вирусные вакцины из штаммов каприпоксвирусов, полученных от овец и коз.

Все штаммы каприпоксвируса, которые используются в качестве вакцины, могут вызывать сильную местную реакцию в месте инъекции. Рекомендуемая прививная доза из гомологичного вируса - 2,5lg 50/cm<sup>3</sup>, а доза гетерологичной вакцины из вируса оспы овец и коз - 3,5lg 50/cm<sup>3</sup> (10-кратная «овечья» доза).

При плановой вакцинации первую иммунизацию проводят молодняку в возрасте 3-х месяцев. Ревакцинацию проводят через 12 месяцев. В неблагополучном пункте и в хозяйствах угрожаемой зоны вакцинируют всех здоровых животных, независимо от срока предыдущей иммунизации. Молодняк в возрасте до 6 месяцев прививают двукратно с интервалом в 14 суток.

**Профилактика и меры борьбы.** Главное внимание должно быть направлено на недопущение заноса возбудителя болезни из других стран. С этой целью необходимо осуществлять строгий мониторинг ввоза в страну животных, продуктов их убоя, спермы, молока и молочных продуктов, прежде всего из стран, неблагополучных по данной болезни. Обязательным является профилактическое карантинирование с проведением соответствующих диагностических исследований.

В стране следует провести поголовную идентификацию крупного рогатого скота, биркование всего имеющегося на подведомственной территории поголовья животных. Ужесточить контроль за обеспечением владельцами животных и хозяйствующими субъектами биологической безопасности скотоводческих хозяйств всех форм собственности, особенно - молочно-товарных ферм в указанных хозяйствах на постоянной основе необходима обработка животных репеллентами.

В странах Евросоюза применяются следующие основные меры по ликвидации нодулярного дерматита в неблагополучных хозяйствах:

- Общий и модифицированный санитарный убой (стемпинг-аут)
- Ограничения перемещения
- Вакцинация

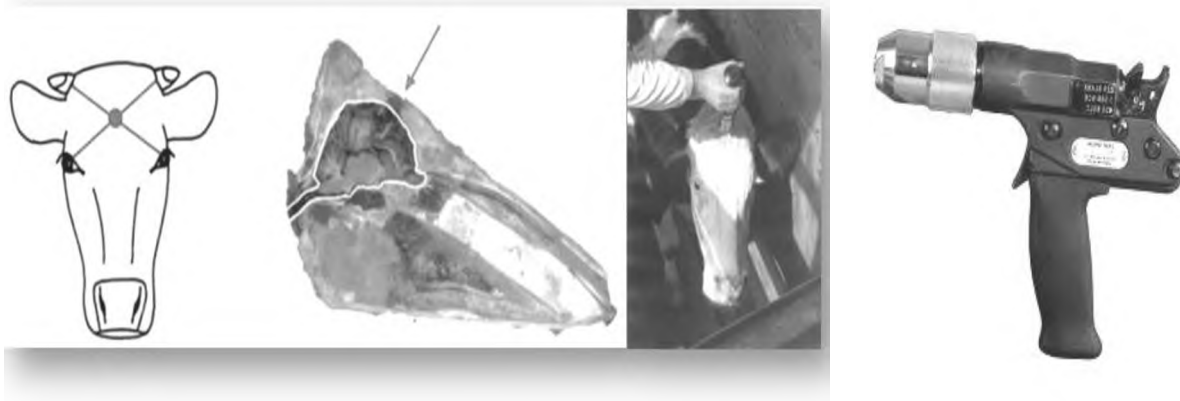
**Стемпинг-аут состоит из следующих мероприятий:**

- Забой животных



### **Подходящие методы убоя крупного рогатого скота:**

- Использование пробивного болт-пистолета, премедикация и введение барбитуратов или других препаратов, отстрел.



**Рисунок 21 - Схема размещения пневматического пистолета при бескровном убое крупного рогатого скота**

ФАО предоставляет практические рекомендации по обеззараживанию помещений, оборудования и окружающей среды в Руководстве по Здоровью Животных - Стемпинг-аут в эрадикации инфекций (ФАО 2001).

В Республике Беларусь Советом Министров в 2016 году утвержден «План мероприятий по предупреждению заноса и распространения заразного узелкового дерматита крупного рогатого скота на территории Республики Беларусь в 2016 – 2020 годах».

### **Рекомендуемые мероприятия по защите сельскохозяйственных организаций от возможного заноса вируса НД крупного рогатого скота.**

1. Обеспечение работы животноводческих объектов в соответствии с действующим законодательством.

2. Разработка и согласование с районными ветеринарными станциями планов мероприятий по профилактике, ликвидации и недопущению распространения заразного узелкового дерматита крупного рогатого скота, обеспечение их актуализации.

3. Организация ежедневного клинического осмотра поголовья крупного рогатого скота на животноводческих объектах.

4. Исключение доступа бродячих животных, грызунов, птиц и летающих насекомых в складские и производственные помещения.

5. Проведение дезинфекции, дезинсекции, дератизации.

6. Обеспечение контроля путем проведения клинического состояния поголовья крупного рогатого скота в личных подсобных хозяйствах граждан и фермерских хозяйствах в 10 км зоне от животноводческих объектов.

7. Проведение обучения ветеринарных специалистов по вопросам профилактики, раннего выявления, диагностики, лечения и недопущения распространения заразного узелкового дерматита крупного рогатого скота.

8. Обеспечение карантинирования вновь поступающих животных сроком не менее 30 дней.

9. Проведение дезобработки транспортных средств, въезжающих на территорию животноводческих ферм.

10. Обеспечить ограждение территории животноводческой фермы в соответствии с законодательством.

**Мероприятия, проводимые при подозрении на заболевание заразным узелковым дерматитом крупного рогатого скота.**

1. Информирование руководителя районной, городской ветеринарной станции или его заместителя и местных исполнительных и распорядительных органов о возникновении подозрения на заболевание заразным узелковым дерматитом крупного рогатого скота и последующее информирование ими начальника управления (отдела) ветеринарии комитета по сельскому хозяйству и продовольствию облисполкома и Департамента ветеринарного и продовольственного надзора Минсельхозпрода.

2. Изолирование больных и подозрительных по заболеванию животных, (на пастбище – в обособленный гурт); организация отдельного кормления и водопоя, прекращение перегруппировки, убоя и реализации животных всех видов (включая птицу) и продуктов их убоя, прекращение выезда, въезда любого вида транспорта, выхода обслуживающего персонала без соответствующей санитарной обработки, а также вывоза продуктов и сырья животного происхождения, кормов и других грузов, использование быков-производителей для вольной случки и получения спермы до выяснения ситуации.

3. Выяснение эпизоотической обстановки, источника и путей заноса возбудителя заразного узелкового дерматита и определение возможных путей его распространения.

4. Организация работы по немедленному отбору проб биологического материала от животных для исследования на заразный узелковый дерматит в областной ветеринарной лаборатории или государственном учреждении «Белорусский государственный ветеринарный центр».

**Мероприятия по ликвидации заразного узелкового дерматита крупного рогатого скота.**

1. Установление карантина в соответствии с законодательством и определение карантинных зон:

Эпизоотический очаг - территория, на которой организации и граждане осуществляют содержание крупного рогатого скота, пастбища, летние выгульные лагеря, помещения, убойные пункты и организации, осуществляющие переработку продуктов убоя крупного рогатого скота, населенные пункты или их часть, в которых имеются больные заразным узелковым дерматитом животные или необеззараженная продукция, полученная от больных и подозреваемых в инфицировании животных.

Неблагополучный пункт - территория населенного пункта, его части, организаций, осуществляющих содержание или разведение животных, территория пастбищ, урочищ и другие территории, на которых определен эпизоотический очаг.

Угрожаемая зона - территория, прилегающая к неблагополучному пунк-

ту, глубина которой составляет не менее 3 км от границ эпизоотического очага и зависит от ландшафтно-географических особенностей местности, хозяйственных и других связей между населенными пунктами, организациями, расположенными в этой зоне и в эпизоотическом очаге.

Зона наблюдения - прилегающая к угрожаемой зоне территория, глубина которой составляет не менее 10 км от границ эпизоотического очага и зависит от ландшафтно-географических особенностей местности, хозяйственных и других связей между населенными пунктами.

2. Оборудование пунктов дезинфекции и устройство дезбарьеров для автомобильного транспорта и пешеходов на выезде из неблагополучных по заражному узелковому дерматиту объектов.

3. Организация учета поголовья КРС в неблагополучном по заражному узелковому дерматиту пункте.

4. Обеспечение необходимой техникой, дезинфицирующими и другими техническими средствами для проведения работ по ликвидации очага заразного узелкового дерматита.

5. В организациях, личных подсобных хозяйствах граждан неблагополучного пункта проводят следующие мероприятия:

- проводят перевод крупного рогатого скота на стойловое содержание или на специально отведенных изолированных пастбищных участках;

- животных подвергают обработке репеллентами и инсектицидами;

- проводят вакцинацию крупного рогатого скота. Для специфической профилактики с заразным узелковым дерматитом в качестве вакцины используют как гомологичные живые аттенуированные вирусные вакцины из штамма Neethling, так и гетерологичные живые аттенуированные вирусные вакцины из штаммов каприпоксвирусов, полученных от овец и коз в соответствии с инструкциями по их применению;

- очистка, санитарная обработка и ежедневная дезинфекция и дезинсекция всех помещений, навоза;

- территории выгульных дворов, где находились больные и подозреваемые в заражении животные, инвентаря, оборудования, транспортных средств, других животноводческих помещений, прилегающей территории и дорог внутрихозяйственного назначения с использованием эффективных при заражном узелковом дерматите дезинфицирующих средств, согласно инструкциям по их применению;

- дератизация животноводческих помещений и прилегающей территории;

- создают условия для обязательной ежедневной санитарно-гигиенической обработки обслуживающего персонала и лиц, посетивших очаг, дезобработки спецодежды.

**В неблагополучном пункте запрещают:**

1. Вывоз крупного рогатого скота (за исключением реализации на мясокомбинат, определенный для этих целей).

2. Реализацию на рынках крупного рогатого скота, мяса и другой переработанной продукции животного происхождения.

3. Устраивать выставки, ярмарки и другие мероприятия, связанные со скоплением животных.
4. Использование и реализацию молока в сыром виде.
5. Посещение хозяйств посторонними лицами, кроме персонала обслуживающего крупный рогатый скот, и специалистов зоотехнической и ветеринарной служб.

### **Мероприятия по недопущению распространения заразного узелкового дерматита крупного рогатого скота.**

#### **В угрожаемой зоне:**

1. Обеспечение проведения подворных обходов в целях выявления крупного рогатого скота, больного и подозрительного на заболевание заразным узелковым дерматитом и организации учета скота.

2. Письменное предупреждение руководителей сельскохозяйственных организаций и собственников животных о запрещении продажи, перемещения, перегруппировки, выпуска из помещений крупного рогатого скота, убоя и реализации продуктов его убоя, без согласования с государственной ветеринарной службой.

3. Все крупные хозяйства, специализирующиеся на производстве молока, переводят на закрытый режим содержания.

4. Дезинсекция, дезакаризация, обработка репеллентами и вакцинация крупного рогатого скота.

5. Запрещение свободно-выгульного содержания крупного рогатого скота.

6. Запрещение продажи животных всех видов, а также торговли на рынках мясом и другими продуктами животноводства в необеззараженном виде.

#### **Мероприятия в зоне наблюдения:**

1. Организация переучета всего поголовья крупного рогатого скота. Все крупные хозяйства, специализирующиеся на производстве молока, переводят на закрытый режим.

2. Усиление ветеринарного контроля за клиническим состоянием крупного рогатого скота на животноводческих объектах всех форм собственности путем периодического проведения клинического обследования стад в период лета членистоногих - переносчиков возбудителя заразного узелкового дерматита крупного рогатого скота с отбором проб у всех подозреваемых в заражении животных и проведением их лабораторных исследований на заразный узелковый дерматита.

3. Дезинсекция и обработка животных репеллентами

4. Обеспечение содержания стад, исключаяющее контакт с другими стадами. Выгон крупного рогатого скота на пастбище, находящееся в пределах зоны наблюдения, допускается только после получения разрешения государственной ветеринарной службы. Главный государственный ветеринарный инспектор области выдает такое разрешение только:

- после получения отрицательных результатов серологических исследований проб, отобранных от животных зоны наблюдения; после исключения на-

личия в стаде животных с подозрением на заболевание или заражение заразным узелковым дерматитом при клиническом обследовании;

- не ранее чем через 28 дней после регистрации последней вспышки болезни в очаге заразного узелкового дерматита

**Снятие карантина и последующие ограничения:**

1. Карантин с неблагополучного по заразному узелковому дерматиту пункта снимают через 30 суток после уничтожения всего крупного рогатого скота (если проводился «стемпинг-аут») в очаге и неблагополучном пункте или выздоровления животных после последнего случая заболевания и проведения всего комплекса ветеринарно-санитарных мероприятий в эпизоотическом очаге и неблагополучном пункте (в том числе трехкратной дезинфекции помещений, загонов и других мест, где содержались животные в порядке: первую - сразу после выздоровления животных, вторую - после тщательной механической очистки, третью - перед снятием карантина).

2. После снятия карантина на территории эпизоотического очага, неблагополучного по заразному узелковому дерматиту пункта, угрожаемой зоне и зоне наблюдения на 1 год сохраняются следующие ранее введенные ограничения:

- запрет на вывоз крупного рогатого скота за пределы бывшего неблагополучного пункта, кроме поставок для убоя на мясокомбинат;

- запрет на реализацию крупного рогатого скота на рынках;

- запрет на закупку крупного рогатого скота у населения;

3. Не допускается в течение 3-х месяцев в летний период и 6-ти месяцев в осеннее и зимнее время использовать для пастбы и перегона животных восприимчивых видов участки пастбищ, а также скотопрогонные трассы, на которых выпасали или перегоняли животных, больных и подозреваемых в заражении заразным узелковым дерматитом.

4. На территории бывшего неблагополучного пункта в течение года за 1 месяц до начала лета насекомых проводят поголовную вакцинацию крупного рогатого скота.

5. Обеспечение режима перемещения крупного рогатого скота и продуктов животноводства внутри района только по согласованию с главным государственным ветеринарным инспектором района, перевозка между районами в пределах одной области - по согласованию с главным государственным ветеринарным инспектором области, перевозка между областями - по согласованию с главным государственным ветеринарным инспектором Республики Беларусь.

## Список рекомендуемых источников

1. Заразные болезни, общие для животных и человека : справочное пособие / А. И. Ятусевич [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 480 с.
2. Красочко, П. А. Биологические препараты для профилактики вирусных заболеваний животных / П. А. Красочко, Н. А. Ковалев, И. В. Насонов. – Минск : Беларуская Навука, 2017. – 492 с.
3. Красочко, П. А. Болезни крупного рогатого скота и свиней / П. А. Красочко, О. Г. Новиков, А. И. Ятусевич. – Минск : Технопринт, 2003. – 464 с.
4. Красочко, П. А. Вирусы и прионные болезни / П. А. Красочко, Н. А. Ковалев. – Минск : Белорусская наука, 2012. – 426 с.
5. Максимович, В. В. Диагностика инфекционных болезней животных : практическое пособие для студентов факультетов ветеринарной медицины высших и учащихся ветеринарных отделений средних специальных учреждений образования, преподавателей и слушателей ФПК и ПК / В. В. Максимович, А. А. Вербицкий, В.Ф. Багрецов. – Витебск : ВГАВМ, 2016. – 152 с.
6. Максимович, В. В. Инфекционные болезни свиней : монография / В. В. Максимович. – Минск : ИВЦ Минфина, 2016. – 464 с.
7. Новые и возвращающиеся болезни животных : монография / А. И. Ятусевич [и др.] – Витебск : ВГАВМ, 2016. – 400 с.
8. Рекомендации по диагностике, лечению, профилактике и мерам борьбы с инфекционными желудочно-кишечными болезнями молодняка крупного рогатого скота / Н. В. Сеница [и др.]. – Витебск : УО ВГАВМ, 2013. – 53 с.
9. Средства специфической профилактики инфекционных болезней крупного рогатого скота и свиней : практ. пособие / П. А. Красочко [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2018. – 368 с.
10. Частная эпизоотология : учебное пособие для студентов вузов по специальности "Ветеринарная медицина" / В. В. Максимович [и др.] ; ред. В. В. Максимович. – Минск : ИВЦ Минфина, 2010. – 628 с.
11. Эпизоотология и инфекционные болезни : учебник для студентов и магистрантов учреждений высшего образования по специальности «Ветеринарная медицина» / В. В. Максимович [и др.] ; ред. В. В. Максимович. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск : ИВЦ Минфина, 2017. – 823 с.
12. Эпизоотология и инфекционные болезни : учебник для студентов и магистрантов учреждений высшего образования по специальности «Ветеринарная медицина» / В. В. Максимович [и др.] ; ред. В. В. Максимович. – Минск : ИВЦ Минфина, 2012. – 775 с.
13. Эпизоотология с микробиологией : учебник для учащихся учреждений образования, реализующих образовательные программы среднего специального образования по специальности «Ветеринарная медицина» / В. В. Максимович [и др.] ; ред. В. В. Максимович. – Минск : РИПО, 2017. – 543 с.
14. Ятусевич, А. И. Малоизученные инфекционные и инвазионные болезни домашних животных : учебное пособие для студентов специальности «Ве-

теринарная медицина» сельхозвузов / А. И. Ятусевич, Н. Н. Андросик. – Минск : Ураджай, 2001. – 331 с.

15. Заразный узелковый дерматит КРС в странах мира (МЭБ, 2019 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www.fsvps.ru/fsvps-ocs/ru/iac/foreign/2019/november/dermatit\\_world.pdf](http://www.fsvps.ru/fsvps-ocs/ru/iac/foreign/2019/november/dermatit_world.pdf). – Дата доступа: 12.01.2020.
16. Нодулярный дерматит крупного рогатого скота и его лечение [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.asyl-zoo.kz/article/nodulyarniy-dermatit-krupnogo-rogatogo-skota-i-ego-lechenie>. – Дата доступа: 12.01.2020.
17. Рисунок 2. Интернет-источник: [https://yandex.by/images/search?from=&ncrnid=1578662309137-1820914910545947&img\\_url=https%3A%2F%2Fimages.aif.ru%2F008%2F514%2F82ab670c1081ce35014ce444be61d3c6.jpg&cbir\\_id=1911960%2Fm4itonu98oGSQQCcjOkFAw&rpt=imagelike&pos=0](https://yandex.by/images/search?from=&ncrnid=1578662309137-1820914910545947&img_url=https%3A%2F%2Fimages.aif.ru%2F008%2F514%2F82ab670c1081ce35014ce444be61d3c6.jpg&cbir_id=1911960%2Fm4itonu98oGSQQCcjOkFAw&rpt=imagelike&pos=0).
18. Рисунок 3. Интернет-источник: [https://www.google.ru/search?tbs=sbi:AMhZ ZivJxpCM7BcgHgxiHBL0TC\\_19p5C8J\\_1Xgi6fMi--Z7\\_1oVR9EX-x4p-bdQUz IG2msLB8hRqprJfe4ziZmF\\_1Z\\_1JrjPgmEbqOVVB\\_1yexSFfJbVv60nLpGv0i XvFHDfBFHrbBS7eqmOEazzQZUG VnQd625p5I1nCOBBUQt5S-ckjBC7ggY EaofD9qY35pgxpHbzRgOTuJYOUj4w-KnP827mNHeAi6CUdmGAjYc18NV EPS0YWyXW4zAcBGq0qMOMv8jPYE22SKUGlOjMP4mE0Plygq4UBQEpe 4D0\\_1lubVAao1F4cnZB2iPrkY-eqH75qSeupm2XDZ2IR4IenM8NLA TOzTHa nY WQjLclg&hl=ru-BY](https://www.google.ru/search?tbs=sbi:AMhZ ZivJxpCM7BcgHgxiHBL0TC_19p5C8J_1Xgi6fMi--Z7_1oVR9EX-x4p-bdQUz IG2msLB8hRqprJfe4ziZmF_1Z_1JrjPgmEbqOVVB_1yexSFfJbVv60nLpGv0i XvFHDfBFHrbBS7eqmOEazzQZUG VnQd625p5I1nCOBBUQt5S-ckjBC7ggY EaofD9qY35pgxpHbzRgOTuJYOUj4w-KnP827mNHeAi6CUdmGAjYc18NV EPS0YWyXW4zAcBGq0qMOMv8jPYE22SKUGlOjMP4mE0Plygq4UBQEpe 4D0_1lubVAao1F4cnZB2iPrkY-eqH75qSeupm2XDZ2IR4IenM8NLA TOzTHa nY WQjLclg&hl=ru-BY).
19. Рисунки 5-8. Интернет-источник: [https://www.google.ru/search?tbs=sbi:AMhZZisGWPbVNTbywK6El-sFExnf37GiRwRGF8MqallXivAcgmAY\\_1cnZbYO 14TV9VtKBHIUzfGTp5EwklzJaG\\_1eqxnvTZLbxS956\\_1GPmfNRYa0hppimg V0boXiWBnuTvmu211yE3NsJ9PIvCfovcbе-YQ20fTzTYcDbml6vtSmmW2M6 ovwbGVVSuh3Y-1VGmsJKp5SuAKLEPpk7o45X9elUgLyf\\_1cNf0Cvzsp9BN 4WI\\_1X-FCKjoSdBR\\_1X91ejxSr9T3oyDAgV\\_1чGk4GdKqEMCjX8zDH8c 6y4e2TgLMGx8wRpqxaG8aurqE8c6v6RxOYSeEtUqDDc6F1xB5zjVYesJknA nVmYW2PnaQ&hl=ru-BY](https://www.google.ru/search?tbs=sbi:AMhZZisGWPbVNTbywK6El-sFExnf37GiRwRGF8MqallXivAcgmAY_1cnZbYO 14TV9VtKBHIUzfGTp5EwklzJaG_1eqxnvTZLbxS956_1GPmfNRYa0hppimg V0boXiWBnuTvmu211yE3NsJ9PIvCfovcbе-YQ20fTzTYcDbml6vtSmmW2M6 ovwbGVVSuh3Y-1VGmsJKp5SuAKLEPpk7o45X9elUgLyf_1cNf0Cvzsp9BN 4WI_1X-FCKjoSdBR_1X91ejxSr9T3oyDAgV_1чGk4GdKqEMCjX8zDH8c 6y4e2TgLMGx8wRpqxaG8aurqE8c6v6RxOYSeEtUqDDc6F1xB5zjVYesJknA nVmYW2PnaQ&hl=ru-BY).
20. Рисунок 9. Интернет-источник: [https://www.google.ru/search?tbs=sbi:AMhZZiv4rAppmO1JKrVD3kFQl\\_1wJ7MhjlKvt01UVYYiqwnT-fYpcJcGndT74q IEKgHZLvdTwOzfGYp2B4SZyZPoUJuV8a34RxAp5DtHfGUqje1fdH5CZUy EnlSprcaRVjfTNRX31E0RKKWywRZwFEXYEKgs7cwxRVjCvyqsenTMKS6 HiRcmKfrVAC\\_14LY9PdPF9XlGoKhHdQg6K5UfuEtIDEW3ETixmu8PRfzo5 FbQFnLQUai26r9EQwNq3c4XMZQ-RCK\\_1q6glnJNF3kNN4C6CdbYzZJ6sg EUOR-0zWHxjMs\\_1\\_125K7XOdqm2PX1udER5w4z6NJsFlcZvROoW-49LA wQAH7DCpv-1TQ&btnG=%D0%9F%D0%BE%D0%B8%D1%81%D0%BA %20%D0%BF%D0%BE%20%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B8 %D0%BD%D0%BA%D0%B5&hl=ru-BY](https://www.google.ru/search?tbs=sbi:AMhZZiv4rAppmO1JKrVD3kFQl_1wJ7MhjlKvt01UVYYiqwnT-fYpcJcGndT74q IEKgHZLvdTwOzfGYp2B4SZyZPoUJuV8a34RxAp5DtHfGUqje1fdH5CZUy EnlSprcaRVjfTNRX31E0RKKWywRZwFEXYEKgs7cwxRVjCvyqsenTMKS6 HiRcmKfrVAC_14LY9PdPF9XlGoKhHdQg6K5UfuEtIDEW3ETixmu8PRfzo5 FbQFnLQUai26r9EQwNq3c4XMZQ-RCK_1q6glnJNF3kNN4C6CdbYzZJ6sg EUOR-0zWHxjMs_1_125K7XOdqm2PX1udER5w4z6NJsFlcZvROoW-49LA wQAH7DCpv-1TQ&btnG=%D0%9F%D0%BE%D0%B8%D1%81%D0%BA %20%D0%BF%D0%BE%20%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B8 %D0%BD%D0%BA%D0%B5&hl=ru-BY).
21. Рисунок 10. Интернет-источник: [https://www.google.ru/search?tbs=sbi:AMhZZisBzTOkeIkP4OL5z9IMJECi\\_13z3W69pZFKdqD777PSEAlsT7BCXGKfE3 0lqtxhhr9fEgajYKTQq1B2E-kTuR5ecaZrZ6xEhbuH\\_1qgsdM17y4wP4ZL4q UUsU2LSsKeAYUYmfATk1Tj1GZTPw0CFcrXa1ktJnJOE-sPtmZ407rQFxn h NiWEUTIWnEjJ9BekMIC3aD04tsAp--EBi6qvf\\_13SUiLDt5stuYUwmrhY9bT 5oCYv9xId3lsoj7uXerRorXo3Bm8FoapFvbJjJSmeBni9ZKf5jaBhtKznzbi44aVg](https://www.google.ru/search?tbs=sbi:AMhZZisBzTOkeIkP4OL5z9IMJECi_13z3W69pZFKdqD777PSEAlsT7BCXGKfE3 0lqtxhhr9fEgajYKTQq1B2E-kTuR5ecaZrZ6xEhbuH_1qgsdM17y4wP4ZL4q UUsU2LSsKeAYUYmfATk1Tj1GZTPw0CFcrXa1ktJnJOE-sPtmZ407rQFxn h NiWEUTIWnEjJ9BekMIC3aD04tsAp--EBi6qvf_13SUiLDt5stuYUwmrhY9bT 5oCYv9xId3lsoj7uXerRorXo3Bm8FoapFvbJjJSmeBni9ZKf5jaBhtKznzbi44aVg)

-b2Ubma5XiNpNE4Lq-EwzPNA4YIpsUOCWqsDTth\_1OdF98-bbVBMw&btnG=%D0%9F%D0%BE%D0%B8%D1%81%D0%BA%20%D0%BF%D0%BE%20%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%BA%D0%B5&hl=ru-BY.

22. Рисунок 11. Интернет-источник: [https://www.google.ru/search?tbs=sbi:AMhZZitfjB5E5QvdfNtmTOIsPeV94qfALvNmQ4II6whTevb9gKkCjh-M7Mps8NR1fsy0ugHzI81MP\\_1\\_1y7UQS-4quhodjVLoaVNye3wr0EHHon7WdmfghRIMhqqTweZulC0yIFCihp2ZFobZRUXAPcZ4ziUSk\\_1fpLt5Wxs7s9c88-vuaAvkD2iMNzWudhu6HULIPyrPA9a8tc8RXO0PzFGJbZi3X4CU4k6CsYie-hZd7gdgc i3q1NIuJ6oXQbdlFca-r20LryAva7ln4xkZvHZgoFNoj-zMYbhOonzxnvp-L9kUeo2tliqfB8RapZ\\_1Y\\_1ut4t4TLMEnSMwXnMoRZYJs6MCRQrqU6WA&btnG=%D0%9F%D0%BE%D0%B8%D1%81%D0%BA%20%D0%BF%D0%BE%20%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%BA%D0%B5&hl=ru-BY](https://www.google.ru/search?tbs=sbi:AMhZZitfjB5E5QvdfNtmTOIsPeV94qfALvNmQ4II6whTevb9gKkCjh-M7Mps8NR1fsy0ugHzI81MP_1_1y7UQS-4quhodjVLoaVNye3wr0EHHon7WdmfghRIMhqqTweZulC0yIFCihp2ZFobZRUXAPcZ4ziUSk_1fpLt5Wxs7s9c88-vuaAvkD2iMNzWudhu6HULIPyrPA9a8tc8RXO0PzFGJbZi3X4CU4k6CsYie-hZd7gdgc i3q1NIuJ6oXQbdlFca-r20LryAva7ln4xkZvHZgoFNoj-zMYbhOonzxnvp-L9kUeo2tliqfB8RapZ_1Y_1ut4t4TLMEnSMwXnMoRZYJs6MCRQrqU6WA&btnG=%D0%9F%D0%BE%D0%B8%D1%81%D0%BA%20%D0%BF%D0%BE%20%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%BA%D0%B5&hl=ru-BY).
23. Рисунок 12. Интернет-источник: [https://www.google.com/search?tbs=sbi:AMhZZivU7\\_1dzu4D\\_1mYHe2kBRffRKgSDYH8vt0T9egMCXLPPWojdtzQKjjIc bxtewsAi-5cvphXm5GaPdEkiu0vspfDrzzMKGfi8sRfCFaqBViMjUpe7kdKzkg OurLeyCSmMg6SMdSplpX\\_1Hqzuzc1ogs7N398xpgEGD2EkwxagORZ\\_1k0H0FPiQNqS8s4WLcpar2aktWx0yyNxxqvGxBsVqaBtva6VAfOp7tEwz4ZyRscp F9gOWcbSOBm87IHBL1JaV66B3ZIn3IBQ5A7g7gpRPzTIokOM9qqyCCHpK SOOUmNuPz9API1X4WknbAx2dxE\\_1dyCdqxfcruaIAwaw1off8DxOXgyiL0A&btnG=%D0%9F%D0%BE%D0%B8%D1%81%D0%BA%20%D0%BF%D0%BE%20%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%BA%D0%B5&hl=ru-BY](https://www.google.com/search?tbs=sbi:AMhZZivU7_1dzu4D_1mYHe2kBRffRKgSDYH8vt0T9egMCXLPPWojdtzQKjjIc bxtewsAi-5cvphXm5GaPdEkiu0vspfDrzzMKGfi8sRfCFaqBViMjUpe7kdKzkg OurLeyCSmMg6SMdSplpX_1Hqzuzc1ogs7N398xpgEGD2EkwxagORZ_1k0H0FPiQNqS8s4WLcpar2aktWx0yyNxxqvGxBsVqaBtva6VAfOp7tEwz4ZyRscp F9gOWcbSOBm87IHBL1JaV66B3ZIn3IBQ5A7g7gpRPzTIokOM9qqyCCHpK SOOUmNuPz9API1X4WknbAx2dxE_1dyCdqxfcruaIAwaw1off8DxOXgyiL0A&btnG=%D0%9F%D0%BE%D0%B8%D1%81%D0%BA%20%D0%BF%D0%BE%20%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%BA%D0%B5&hl=ru-BY).
24. Рисунок 13. Интернет-источник: [https://www.google.ru/search?tbs=sbi:AMhZ Ziv\\_13IKDrhLoiKAO35FfNmcq7Ub3y0Uq0WrEgnhnrJx8nvGFxaa5z0jPdJQU OLi28rZAwDhTkkbeymxwlOO81dNphufiV8gZpke9jU1IIa6PIvcK7WQwcb8m V0xnWq28owYf4XZL4A0Ctht3sg9HUCU2YX7c4GFPKVPiZCwkTJ-w5GKa J\\_1OMI6RV8smHvbA5DYhQOx1qL3-Lf6NO5NWc-qZEBD\\_1HQW1iDh9Td B0\\_1ZTRszQvL1kT8yzHp9UKB2BTkne\\_1H2zOHfJJu6X5MeECFHdsuFF-2 p V0PmZzxM76-VLItB3VifGt9ndISZgKVxzrl3nCrlUtnLDgsaxE3QqW1Hamyn hKxqA&btnG=%D0%9F%D0%BE%D0%B8%D1%81%D0%BA%20%D0%BF%D0%BE%20%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%BA%D0%B5&hl=ru-BY](https://www.google.ru/search?tbs=sbi:AMhZ Ziv_13IKDrhLoiKAO35FfNmcq7Ub3y0Uq0WrEgnhnrJx8nvGFxaa5z0jPdJQU OLi28rZAwDhTkkbeymxwlOO81dNphufiV8gZpke9jU1IIa6PIvcK7WQwcb8m V0xnWq28owYf4XZL4A0Ctht3sg9HUCU2YX7c4GFPKVPiZCwkTJ-w5GKa J_1OMI6RV8smHvbA5DYhQOx1qL3-Lf6NO5NWc-qZEBD_1HQW1iDh9Td B0_1ZTRszQvL1kT8yzHp9UKB2BTkne_1H2zOHfJJu6X5MeECFHdsuFF-2 p V0PmZzxM76-VLItB3VifGt9ndISZgKVxzrl3nCrlUtnLDgsaxE3QqW1Hamyn hKxqA&btnG=%D0%9F%D0%BE%D0%B8%D1%81%D0%BA%20%D0%BF%D0%BE%20%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%BA%D0%B5&hl=ru-BY).
25. Рисунок 14. Интернет-источник: [https://www.google.ru/search?tbs=sbi:AMh ZZitreaHd\\_1952Y\\_1MYwUuRikBqpTwZRX4vTIs-WkkOkjQrCh-BIL1TkVvf hWnpkLrmJ7EotQUNzj1DXhIkCyx\\_1ZhE3wYeyW0Xxxo6tU1RGXk5DWI -RNZYllay1TkINXih5KJvgYPQFexVrjr-Z\\_1ShPAwb4iXg2XA7TQwBRIIsZp 6cGyGS7O8nDACpkNBFUOGcbXscYHRuDFJuAUNmVruizd\\_13yEQ9S7Xtv tT5mXpbfMVCXcRFCGUi6\\_1uv6oA2XJuLI9w9RvS7TVYYTuMFm4ZHzzoS wpJohgRRS6IKlzR5QvBjZnRJ0BDWB2svMZ83-6AiAdHk\\_1-\\_1OdMzXZn-q rw181H23I9OMg&btnG=%D0%9F%D0%BE%D0%B8%D1%81%D0%BA%20%D0%BF%D0%BE%20%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%BA%D0%B5&hl=ru-BY](https://www.google.ru/search?tbs=sbi:AMh ZZitreaHd_1952Y_1MYwUuRikBqpTwZRX4vTIs-WkkOkjQrCh-BIL1TkVvf hWnpkLrmJ7EotQUNzj1DXhIkCyx_1ZhE3wYeyW0Xxxo6tU1RGXk5DWI -RNZYllay1TkINXih5KJvgYPQFexVrjr-Z_1ShPAwb4iXg2XA7TQwBRIIsZp 6cGyGS7O8nDACpkNBFUOGcbXscYHRuDFJuAUNmVruizd_13yEQ9S7Xtv tT5mXpbfMVCXcRFCGUi6_1uv6oA2XJuLI9w9RvS7TVYYTuMFm4ZHzzoS wpJohgRRS6IKlzR5QvBjZnRJ0BDWB2svMZ83-6AiAdHk_1-_1OdMzXZn-q rw181H23I9OMg&btnG=%D0%9F%D0%BE%D0%B8%D1%81%D0%BA%20%D0%BF%D0%BE%20%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%BA%D0%B5&hl=ru-BY).



26. Рисунок 15. Интернет-источник: [https://www.google.ru/search?tbs=sbi:AMhZZivAIUZTtXwQkHc4l0Mw0wxB32sP4xI8jDO5wcarT9y6ETyf8BnG3t-A60wSWJpfA7sP2Ij\\_1PYOy8Ps\\_1Fn255daJiwwMDNaUSOaTb17HGIVjjg-9uVYNtkb0zQ6-5aEz6lF8ZvHJBG4nCGC9hSZpHc9wrwclfxkqPVR1crTonZKf\\_UBW3uP675KfbpXB14Hy-jr5hznKpLHKAfHaPTA0HoVjatPq70ATPoZD1svMafxxogRy2pHeIahVqNhNqfAULX7M53-ThlWZu467kBbcCyaT84lk0H\\_IDal8L5QzBxmmZlyJqTddqzJgPirPKwUIRzCL3CYHbcLe\\_1Lms8txuroWP4t6\\_1eVQ&btnG=%D0%9F%D0%BE%D0%B8%D1%81%D0%BA%20%D0%BF%D0%BE%20%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%BA%D0%B5&hl=ru-BY](https://www.google.ru/search?tbs=sbi:AMhZZivAIUZTtXwQkHc4l0Mw0wxB32sP4xI8jDO5wcarT9y6ETyf8BnG3t-A60wSWJpfA7sP2Ij_1PYOy8Ps_1Fn255daJiwwMDNaUSOaTb17HGIVjjg-9uVYNtkb0zQ6-5aEz6lF8ZvHJBG4nCGC9hSZpHc9wrwclfxkqPVR1crTonZKf_UBW3uP675KfbpXB14Hy-jr5hznKpLHKAfHaPTA0HoVjatPq70ATPoZD1svMafxxogRy2pHeIahVqNhNqfAULX7M53-ThlWZu467kBbcCyaT84lk0H_IDal8L5QzBxmmZlyJqTddqzJgPirPKwUIRzCL3CYHbcLe_1Lms8txuroWP4t6_1eVQ&btnG=%D0%9F%D0%BE%D0%B8%D1%81%D0%BA%20%D0%BF%D0%BE%20%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%BA%D0%B5&hl=ru-BY).
27. Рисунок 16. Интернет-источник: [https://www.google.com/search?sxsrf=ACYBGNQiOf0f1TQbThD6NWkK11AiKff7kA:1578569530440&q=%D1%84%D0%BE%D1%82%D0%BE+%D1%80%D0%B5%D0%B7%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8B+%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%B7%D0%B0&tbm=isch&source=univ&sa=X&ved=2ahUKEwjxwvXgtfbmAhUPilwKHRgAD6UQsAR6BAgKEAE&biw=1236&bih=767#imgcr=ITkZ7xRZ\\_qDTLM](https://www.google.com/search?sxsrf=ACYBGNQiOf0f1TQbThD6NWkK11AiKff7kA:1578569530440&q=%D1%84%D0%BE%D1%82%D0%BE+%D1%80%D0%B5%D0%B7%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8B+%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%B7%D0%B0&tbm=isch&source=univ&sa=X&ved=2ahUKEwjxwvXgtfbmAhUPilwKHRgAD6UQsAR6BAgKEAE&biw=1236&bih=767#imgcr=ITkZ7xRZ_qDTLM).
28. Рисунок 17. Интернет-источник: <https://www.google.com/search?sxsrf=ACYBGNRzdDO3SFDgxaeDHdPCZRSTT8gNhA:1578569635167&q=%D1%84%D0%BE%D1%82%D0%BE+%D0%BF%D0%BE%D1%82%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D0%B0+%D0%B8%D0%BC%D1%83%D0%BD%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%82%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B3%D0%B0&tbm=isch&source=univ&sa=X&ved=2ahUKEwjgy2StvbmAhXQbsAKHZS1AmcQsAR6BAgGEAE&biw=1236&bih=767#imgcr=6Y1cb-5LaJYyPM>.
29. Рисунок 18. Интернет-источник: [https://www.google.com/search?tbs=sbi:AMhZZivoCAceTWSdVmu0EJBZvaczGRZHijB0So7ebspEdqF0iRW7gdzozfMV21nd5GAtQeGbu17Ew7aGeHQNxosgrzeD5VcPWPrWS7Qqs7fR85csb6AoUd9zE6\\_10GNgtlgLHObqKUINel5IhBkPHTqGPRVLYh2ytYX-1v72DfXvGDuGazBEnivmQnoT79gzbtiMEutxF\\_1M2bSagsfGGkvob02v3dDWFrfe4BY0cSERlha5sDGF2ynas8WPvCYvoaE64fp12eGx9EB4aRBAOtv0D5CLAIJVJLL6paR86aciu6DrSxSlQWKf4mTNOAajm8nBApAbXNgMRV&hl=ru-BY](https://www.google.com/search?tbs=sbi:AMhZZivoCAceTWSdVmu0EJBZvaczGRZHijB0So7ebspEdqF0iRW7gdzozfMV21nd5GAtQeGbu17Ew7aGeHQNxosgrzeD5VcPWPrWS7Qqs7fR85csb6AoUd9zE6_10GNgtlgLHObqKUINel5IhBkPHTqGPRVLYh2ytYX-1v72DfXvGDuGazBEnivmQnoT79gzbtiMEutxF_1M2bSagsfGGkvob02v3dDWFrfe4BY0cSERlha5sDGF2ynas8WPvCYvoaE64fp12eGx9EB4aRBAOtv0D5CLAIJVJLL6paR86aciu6DrSxSlQWKf4mTNOAajm8nBApAbXNgMRV&hl=ru-BY).
30. Рисунок 19. Интернет-источник: [https://www.google.ru/search?tbs=sbi:AMhZZismY5tggoeLxmHtw3TY7oKS25H8Svvv8LIN5YXkBst29064F7Na0p8awGcuvBe3ya02vlnQdNAIOvqHAeRkpj-diLhFYcnxLiiyPLVOFwROt4aKKXVp6fNjglgRRsr3rvjuJful5ORji\\_1fZKRShl9qs-aY77kJ1AFks\\_1fifQefy6beqcITa\\_JdzAyHgepxy8FNf-6v2OLJ771rWVtat3iP6G2VzlBgbUv8A1FmHl-DcmY78x8RyhH8a4diS3ogeT7M9tLAK8qlUTLVUQd43NcjDaGJY-w0oQZMCfuMlpx4E7\\_13J1zaMcv1kvrQPvTEIN2rTL8Zupag\\_1TuTlfg928Khv9N-YJw&btnG=%D0%9F%D0%BE%D0%B8%D1%81%D0%BA%20%D0%BF%D0%BE%20%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%BA%D0%B5&hl=ru-BY](https://www.google.ru/search?tbs=sbi:AMhZZismY5tggoeLxmHtw3TY7oKS25H8Svvv8LIN5YXkBst29064F7Na0p8awGcuvBe3ya02vlnQdNAIOvqHAeRkpj-diLhFYcnxLiiyPLVOFwROt4aKKXVp6fNjglgRRsr3rvjuJful5ORji_1fZKRShl9qs-aY77kJ1AFks_1fifQefy6beqcITa_JdzAyHgepxy8FNf-6v2OLJ771rWVtat3iP6G2VzlBgbUv8A1FmHl-DcmY78x8RyhH8a4diS3ogeT7M9tLAK8qlUTLVUQd43NcjDaGJY-w0oQZMCfuMlpx4E7_13J1zaMcv1kvrQPvTEIN2rTL8Zupag_1TuTlfg928Khv9N-YJw&btnG=%D0%9F%D0%BE%D0%B8%D1%81%D0%BA%20%D0%BF%D0%BE%20%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%BA%D0%B5&hl=ru-BY).
31. Рисунок 20. Интернет-источник: <https://www.google.ru/search?tbs=sbi:AMhZ>

ZiskJsylpw1rEk2Vo-K3bmrTDgXYtPncaLF0OwQIOelMMXJKGZ9J\_1E\_1yR  
4Cl6Wd5Tg8RAG37YLUN06\_1NF7KiqDVEInuduHS\_1mcQBNOLjRokyKD\_  
1fgtrv8ijTtnIblizAS9CcmTLhHAvdWbzSDIE76VFeviK8WNkCdX3iVFovLQ  
bbyU\_1qjkKIquYH3r0bFi4pl4Lm0WaoMfSAtC180D441Mee0doSbPKojDJjM  
m-bQPcJbLJKL9doxux43wKovnoM\_1TmSXfcDeknqkFBVaTxg3rFr59cCfM  
64rcOhoWiVkfo4EzhODkZOmKh\_1cItlFLbcqDxe1sJ4q3VlzE-wjGI-h-jE\_1 i-  
ZA&btnG=%D0%9F%D0%BE%D0%B8%D1%81%D0%BA%20%D0%BF%  
D0%BE%20%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0  
%BA%D0%B5&hl=ru-BY.

32. Рисунок 21. Интернет-источник: [https://www.google.ru/search?tbs=sbi:AMhZ ZivmQZ2bKJuCxLCJZX9\\_1J4gNk6Nz37mmlVwf32dxzPJDAYAEkM04GdP HlfBFfhH3wbQwjzMSkHoGd2VEZZTqDN\\_1WezmEpH-\\_1CRylevxB9RXSif DW-5Xu8yURHOYBRAklzmFIR62tJfKTtLgLVdLqm8PhWtgbMG\\_1jiXRpg OnTtsA-urFjpvKrc38jMpR1f5nINuHPhRqpoOy4gMQ0NCdNzh719ozC59Qf d46GBNJ62krRHVuWXpUXzd-ktV3QbTUbrPD\\_12wmkiwTjIu0kGhEIlF Un4 2el5v8A8oqK03Vrli0ECQR5-srvpJipHToHp20xdgEyXXNXhAC8n-LCtor RRF iD96VRA&btnG=%D0%9F%D0%BE%D0%B8%D1%81%D0%BA%20%D0 %BF%D0%BE%20%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B8%D0%B D%D0%BA%D0%B5&hl=ru-BY](https://www.google.ru/search?tbs=sbi:AMhZ ZivmQZ2bKJuCxLCJZX9_1J4gNk6Nz37mmlVwf32dxzPJDAYAEkM04GdP HlfBFfhH3wbQwjzMSkHoGd2VEZZTqDN_1WezmEpH-_1CRylevxB9RXSif DW-5Xu8yURHOYBRAklzmFIR62tJfKTtLgLVdLqm8PhWtgbMG_1jiXRpg OnTtsA-urFjpvKrc38jMpR1f5nINuHPhRqpoOy4gMQ0NCdNzh719ozC59Qf d46GBNJ62krRHVuWXpUXzd-ktV3QbTUbrPD_12wmkiwTjIu0kGhEIlF Un4 2el5v8A8oqK03Vrli0ECQR5-srvpJipHToHp20xdgEyXXNXhAC8n-LCtor RRF iD96VRA&btnG=%D0%9F%D0%BE%D0%B8%D1%81%D0%BA%20%D0 %BF%D0%BE%20%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B8%D0%B D%D0%BA%D0%B5&hl=ru-BY).

## **УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «ВИТЕБСКАЯ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»**

Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины является старейшим учебным заведением в Республике Беларусь, ведущим подготовку врачей ветеринарной медицины, ветеринарно-санитарных врачей, провизоров ветеринарной медицины и зооинженеров.

Вуз представляет собой академический городок, расположенный в центре города на 17 гектарах земли, включающий в себя единый архитектурный комплекс учебных корпусов, клиник, научных лабораторий, библиотеки, студенческих общежитий, спортивного комплекса, Дома культуры, столовой и кафе, профилактория для оздоровления студентов. В составе академии 4 факультета: ветеринарной медицины, биотехнологический, повышения квалификации и переподготовки кадров агропромышленного комплекса; международных связей, профориентации и довузовской подготовки. В ее структуру также входят Аграрный колледж УО ВГАВМ (п. Лужесно, Витебский район), филиалы в г. Речице Гомельской области и в г. Пинске Брестской области, первый в системе аграрного образования НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии (НИИ ПВМ и Б).

В настоящее время в академии обучается более 4 тысяч студентов, как из Республики Беларусь, так и из стран ближнего и дальнего зарубежья. Учебный процесс обеспечивают 324 преподавателя. Среди них 167 кандидатов, 33 доктора наук, 159 доцентов и 25 профессоров.

Помимо того, академия ведет подготовку научно-педагогических кадров высшей квалификации (кандидатов и докторов наук), переподготовку и повышение квалификации руководящих кадров и специалистов агропромышленного комплекса, преподавателей средних специальных сельскохозяйственных учебных заведений.

Научные изыскания и разработки выполняются учеными академии на базе Научно-исследовательского института прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии. В его состав входит 2 отдела: научно-исследовательских экспертиз (с лабораторией биотехнологии и лабораторией контроля качества кормов); научно-консультативный.

Располагая современной исследовательской базой, научно-исследовательский институт выполняет широкий спектр фундаментальных и прикладных исследований, осуществляет анализ всех видов биологического материала и ветеринарных препаратов, кормов и кормовых добавок, что позволяет с помощью самых современных методов выполнять государственные тематики и заказы, а также на более высоком качественном уровне оказывать услуги предприятиям агропромышленного комплекса. Активное выполнение научных исследований позволило получить сертификат об аккредитации академии Национальной академией наук Беларуси и Государственным комитетом по науке и технологиям Республики Беларусь в качестве научной организации. Для проведения данных исследований отдел научно-исследовательских экспертиз аккредитован в Национальной системе аккредитации в соответствии с требованиями стандарта СТБ ИСО/МЭК 17025.

Обладая большим интеллектуальным потенциалом, уникальной учебной и лабораторной базой, вуз готовит специалистов в соответствии с европейскими стандартами, является ведущим высшим учебным заведением в отрасли и имеет сертифицированную систему менеджмента качества, соответствующую требованиям ISO 9001 в национальной системе (СТБ ISO 9001 – 2015).

**[www.vsavm.by](http://www.vsavm.by)**

210026, Республика Беларусь, г. Витебск, ул. 1-я Доватора, 7/11, факс (0212) 51-68-38, тел. 53-80-61 (факультет международных связей, профориентации и довузовской подготовки); 51-69-47 (НИИ ПВМ и Б); E-mail: [vsavmpriem@mail.ru](mailto:vsavmpriem@mail.ru).

Учебное издание

**Красочко** Петр Альбинович,  
**Морозов** Дмитрий Данилович,  
**Синица** Николай Владимирович и др.

## **НОДУЛЯРНЫЙ ДЕРМАТИТ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск П. А. Красочко  
Технический редактор О. В. Луговая  
Компьютерный набор Я. П. Яромчик  
Компьютерная верстка Е. В. Морозова  
Корректор Т. А. Драбо

Подписано в печать 06.02.2020. Формат 60×84 1/16.

Бумага офсетная. Ризография.

Усл. печ. л. 2,25. Уч.-изд. л. 1,81. Тираж 80 экз. Заказ 2013.

Издатель и полиграфическое исполнение:  
учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета»  
государственная академия ветеринарной медицины».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/ 362 от 13.06.2014.

ЛП №: 02330/470 от 01.10.2014 г.

Ул. 1-я Доватора, 7/11, 210026, г. Витебск.

Тел.: (0212) 51-75-71.

E-mail: rio\_vsavm@tut.by

<http://www.vsavm.by>