

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ
И ОБРАЗОВАНИЯ**

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПРОФИЛАКТИКЕ И ЛИКВИДАЦИИ
МИКОПЛАЗМОЗОВ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
ЖИВОТНЫХ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПТИЦ**

**Санкт-Петербург
2017**

УДК: 616.98-084:579.887:636

Сухинин А.А., Макавчик С.А., Кузьмин В.А., Фогель Л.С., Орехов Д.А., Карпенко Л.Ю., Кан Ф.Л. – Методические рекомендации по профилактике и ликвидации микоплазмозов сельскохозяйственных животных, в том числе птиц. – СПб.: изд-во ФГБОУ ВО СПбГАВМ, 2017 г. – 23с.

В Методических рекомендациях на основании литературных данных и результатах собственных исследований авторов представлены материалы по этиопатогенезу микоплазменной инфекции, дана характеристика: эпизоотологических особенностей, клинических признаков и патологоанатомических изменений, лабораторной диагностики, иммунитета, общей и специфической профилактики, лечебных и оздоровительных мероприятий при микоплазмозах у сельскохозяйственных животных и птиц. Микоплазмы способны достаточно долго находиться в организме инфицированного животного, не проявляя себя, поэтому для своевременного и точного подтверждения диагноза необходимо применение высокочувствительных и специфичных методов. Новизной данных Методических рекомендаций является совершенствование авторами пробоподготовки био- и патологического материала, проведения метода ПЦР, а также применение эпизоотологического картографирования на модели микоплазмоза КРС в Ленинградской области с использованием геоинформационных систем (ГИС).

Методические рекомендации предназначены для студентов биологических и ветеринарных факультетов вузов, слушателей факультетов повышения квалификации, аспирантов, научных работников и практических ветеринарных врачей.

Методические рекомендации составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по специальности 36.05.01 Ветеринария.

Рецензент: зав. кафедрой паразитологии им. В.Л. Якимова
ФГБОУ ВО СПбГАВМ, доктор биологических наук **Белова Л.М.**

Методические рекомендации одобрены и рекомендованы к изданию методическим советом ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины», протокол № 1 от 18 января 2017г.

Методические рекомендации одобрены и рекомендованы к изданию научно-техническом Советом при Комитете по агропромышленному и рыбохозяйственному комплексу Ленинградской области, протокол № от 2017г.

ВВЕДЕНИЕ

Микоплазмозы – отдельная группа контагиозных, факторных болезней животных, характеризующихся поражением верхних дыхательных путей, серозно-катаральным воспалением легких, серозных покровов; кератоконъюнктивитами, артритами, ринитами, пневмониями у молодняка; орхитами, эпидидимитам у самцов; абортами у беременных животных, вульвовагинитами, сальпингитами, эндометритами, маститами и рождением мертвого нежизнеспособного приплода; у птиц поражением органов дыхания и сухожилий, дегенерацией паренхимы печени.

Микоплазмоз животных регистрируется на всех континентах земного шара, распространён он и в нашей стране, в том числе в ассоциациях с некоторыми другими инфекциями.

Экономический ущерб при данной болезни складывается из падежа, вынужденного убоя, недополучения живой массы, приплода, качества получаемой продукции, затрат на лечение, профилактику и её ликвидацию.

ЭТИОЛОГИЯ

Микоплазмы – внутриклеточные возбудители, лишенные клеточной стенки микроорганизмы, принадлежащие к семейству *Mycoplasmataceae*. Микоплазмы вызывают у животных соответствующие болезни: *M. mycoides subsp. mycoides* (контагиозная плевропневмония крупного рогатого скота - отнесёна МЭБ к группе особо опасных инфекционных болезней и к трансграничным инфекциям, *M. bovis* (пневмонии, артрит и поражение органов репродукции крупного рогатого скота), *M. bovoculi* (кератоконъюнктивит телят), *M. suis pneumoniae*, *M. hyopneumoniae* (энзоотическая пневмония свиней); *M. hyorhinis*, *M. hyosynoviae*, *M. granularum*, *M. hyoaptrinosa* (полисерозит и полиартрит свиней); *M. mycoides var. capri* (инфекционная плевропневмония коз); *M. agalactiae* (инфекционная агалактия овец и коз), *M. ovipneumoniae* (микоплазменная пневмония овец). Микоплазмы, относящиеся к роду *Ureaplasma* и виду *U. diversum*, вызывают уреаплазмоз крупного рогатого скота. Респираторный микоплазмоз птиц чаще вызывают *M. gallisepticum*, *M. synoviae*, *M. meleagridis*, *M. gallinarum*.

Микоплазмы - это свободноживущие прокариотические микроорганизмы. По уровню структурной организации они занимают промежуточное положение между вирусами и бактериями. В отличие от вирусов микоплазмы способны к самостоятельному воспроизведению, а в отличие от бактерий они лишены клеточной стенки (ограничены лишь плазматической мембраной) и не способны синтезировать ее биохимические предшественники. По биологическим свойствам микоплазмы подразделяются на сапрофитные, паразитические и патогенные. По культурально-морфологическим свойствам микоплазмы и вирусы мало отличаются друг от друга. Микоплазмы хорошо окрашиваются по Романовскому-Гимзе и Динсу, грамотрицательны.

Антигенная структура микоплазм сложная. В настоящее время установлена множественность серологических типов *M. gallisepticum*.

Выявлена широкая распространенность микоплазмозов в хозяйствах Российской Федерации.

Возбудители обладают высокой устойчивостью к препаратам группы пенициллина и сульфаниламидам, но чувствительны к стрептомицину, тетрациклину, хлорамфениколу, окситетрациклину и тилозину. Обычные дезинфицирующие средства в общепринятых концентрациях, а также детергенты достаточно быстро и надежно обезвреживают возбудитель на объектах внешней среды.

ЭПИЗОТОЛОГИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Источник возбудителя инфекции - больные, переболевшие и племенные животные - скрытые микоплазмоносители, в течение длительного времени выделяющие возбудитель в окружающую среду с частицами слизи при кашле и чихании, а также с мочой, калом, молоком и околоплодной жидкостью. Основной путь передачи — аэрогенный. В естественных условиях не исключается также передача микоплазм через желудочно-кишечный тракт (с фуражом); половым, трансплацентарным и трансмиссивным путями. Срок микоплазмонительства у отдельных животных составляет в среднем от 88 дней до 1 года, но может быть и пожизненным. В неблагополучном стаде свиней возбудитель распространяется контактным или аэрогенным (воздушно-капельным) путем. Подсосные поросята обычно заражаются от своих матерей через молоко и при контакте с больными животными. Свободные от микоплазм свиньи заражаются также в случае размещения их в плохо продезинфицированных помещениях.

Большое значение в обострении тяжести течения и распространении болезни имеют перегруппировки и в первую очередь послеотъемное смешивание молодняка; скученное содержание в плохо вентилируемых, сырых и холодных помещениях с цементными полами, неполноценное кормление, наличие смешанных и вторичных инфекций (пастереллез, эшерихиоз, инфекционный атрофический ринит), гельминтозов и других сопутствующих заболеваний.

В случаях осложнений при массивном заражении развивается типичная хроническая пневмония, заболеваемость достигает 40%. При плохих ветеринарно-санитарных условиях может заболеть 85% поголовья, из них погибнуть — 15%.

ПАТОГЕНЕЗ

Проникнув в легкие аэрогенным путем, микоплазмы в течение первых 2 недель после заражения активно размножаются на слизистой оболочке трахеи, бронхов и бронхиол, вызывая образование очажков серозно-катаральной бронхопневмонии. Через 3 недели они постепенно проникают в более глубокие части дыхательных путей и в альвеолы. Наступающая лимфоидно-моноцитарная инфильтрация в стенках альвеол и интерстициальной ткани вызывает сжатие альвеол и сужение бронхов, препятствующие нор-

мальному дыханию. В это время начинают появляться первые клинические признаки болезни. Воспаление чаще развивается в вентилируемых участках — по краям верхушечных долей легких в виде лобулярной пневмонии, чаще с правой стороны, что обусловлено топографией регионарных лимфатических узлов.

Пораженные участки эпителиальных клеток слизистой оболочки становятся восприимчивыми к воздействию других видов микоплазм, бактерий, стрептококков, а иногда риккетсий и вирусов. В сочетании между собой, а также с возбудителями гельминтозов они обуславливают развитие смешанной или вторичной инфекции и инвазии, утяжеляя тем самым патологический процесс и ускоряя течение болезни.

В результате ослабления резистентности организма и усиления секундарной микрофлоры патологический процесс на последних стадиях болезни может перейти в лобарную катарально-гнойную и даже гнойно-некротическую или фибринозную пневмонию. Легкие часто гепатизированы. Вначале гипоксию может компенсировать учащение дыхания, а при охвате значительных участков легких наступает декомпенсация, проявляющаяся сердечной недостаточностью, одышкой и слабостью, что, в конечном счете, приводит к истощению животных, и их гибели.

ТЕЧЕНИЕ И КЛИНИЧЕСКОЕ ПРОЯВЛЕНИЕ

Инкубационный период в среднем составляет 10...16 дней, иногда от 1 дня до 10 мес. и более. Течение болезни острое и хроническое. Моноинфекция в благоприятных условиях может протекать бессимптомно. Телята и поросята от молодых матерей заболевают чаще и тяжелее, чем от взрослых животных стада.

Острое течение болезни (чаще у 5...6-месячных животных) длится 14 дней и более и сопровождается сухим частым и поверхностным кашлем, чиханьем и ремитирующей лихорадкой, часть животных гибнет. Большинство животных клинически выздоравливают, но переболевшие отстают в росте и развитии, поскольку в лёгких 50...60 % животных инфицированного стада остаются макроскопические изменения.

При хроническом течении болезнь в своем развитии проходит две стадии. Начальные признаки первой появляются постепенно между 3-й и 10-й неделей жизни молодняка в виде незначительной гипертермии, чиханья и редкого поверхностного кашля. В этой стадии продолжительностью до 2 недель животные хорошо поедают корм, общее состояние их не нарушается. Вторая стадия продолжается несколько недель и даже месяцев, но начало ее приходится на 6...10-недельный возраст животных. Ведущий симптом — редкий, но глубокий и болезненный кашель, проявляющийся при утреннем подъеме животных, во время кормления, перемещения. Такие животные останавливаются, тяжело и учащенно дышат (абдоминальное дыхание, 70...80 ударов/ 1 мин), стоят на широко расставленных конечностях либо принимают позу сидящей собаки, стараются зарыться в подстилку, плохо

едят. Возможны болезненность в межреберных промежутках и лихорадка (40,8...41,5 °С). Больные животные заметно отстают в росте и развитии. У них появляются взерошенность шерсти и щетины, тусклая окраска кожи, обширная экзема и слизисто-гнойный конъюнктивит.

У отдельных телят микоплазмоз может проявляться в виде керато-конъюнктивита. При этом больные животные проявляют беспокойство и светобоязнь. Нередко у телят глаза закрыты. В дальнейшем происходит покраснение конъюнктивы, появляется слезотечение, реакция на свет резко усиливается и воспаление распространяется на роговицу, вызывая кератит. Роговица мутнеет, приобретает серый оттенок. Вокруг нее образуется красное кольцо, после чего наступает слепота.

Основным признаком генитального микоплазмоза (уреаплазмоза) у коров является выделение гнойного экссудата из влагалища, засыхающего на волосах хвоста в виде корочек и чешуек. Слизистая оболочка гиперемирована, на ее поверхности выявляется большое количество мелких ярко-красных узелков, в результате чего она становится шероховатой. У свиней уреаплазмоз проявляется массовой неоплодотворяемостью свиноматок и абортами, которые регистрируются в первые 1,5 месяца супоросности. При искусственном осеменении свиноматок спермой, инфицированной уреаплазмами, бесплодие достигает 100 %. Число мертворожденных поросят в помете составляет 1...2 %, а гибель их до отъема – 10...11%. У инфицированных свиноматок, осемененных спермой здоровых хряков, неоплодотворяемость колеблется от 20 до 25 %, число мертворожденных поросят достигает до 0,4 %, а гибель с момента рождения до отъема - 5 %. Часто половой цикл увеличивается от 30 до 120 дней.

При микоплазменных артритах и полисерозитах инкубационный период длится 3...10 дней. Болезнь протекает остро и хронически. Острое течение - у поросят 3...10- недельного возраста. У них отмечают повышение температуры тела, потеря аппетита, малоподвижность, повышенная чувствительность в области живота, затрудненное дыхание. Через две недели после появления первых признаков болезни выявляются припухлость суставов и хромота.

У поросят старше трех месяцев болезнь протекает внезапно и проявляется хромотой. Температура тела, как правило, в пределах физиологической нормы. В патологический процесс вовлекается несколько суставов разных конечностей. В области пораженного сустава кожа припухлая, поросята угнетены, аппетит понижен и, как следствие, снижается прирост живой массы. Клинические признаки поражения суставов не всегда ярко выражены. В этих случаях животные часто меняют положение тела, принимают неестественную позу или долго стоят неподвижно. Иногда поросята стоят на запястных суставах и поднимаются с трудом.

При бактериальном, вирусном осложнении (эшерихиоз, сальмонеллез, пастереллез, инфекционный ринотрахеит, парагрипп-3) и стрессе признаки пневмонии прогрессируют и течение болезни может обостриться. Смешан-

ные инфекции наиболее часто развиваются у животных на откорме, могут привести к резкому снижению продуктивности и летальному исходу.

Респираторный микоплазмоз у птиц остро протекает у 10...40 %, максимум у 60...70% птиц. Наибольшая заболеваемость наблюдается у молодняка 3...7-месячного возраста и у кур в начале яйцекладки.

У кур инкубационный период при естественном заболевании и искусственном заражении колеблется в пределах 4...23 дней. Ведущим признаком является расстройство функции органов дыхания. Появляются одышка, кашель, трахеальные хрипы, птица дышит с открытым клювом. Куры часто вытягивают шею, позевывают. Больные птицы стараются найти спокойное место, при спугивании в помещении остаются неподвижными. Часто наблюдается одно- или двусторонний ринит, сопровождающийся истечением из носа серозного или серозно-фибринозного экссудата, особенно заметного при надавливании на носовые отверстия. Вследствие подсыхания экссудата носовые отверстия иногда оказываются заклеенными. У некоторых кур обнаруживают припухлость в области инфраорбитального синуса. Заболевание обычно протекает при нормальной температуре, иногда отмечается повышение ее, но не более чем на 1°C.

Клинические признаки могут быть выражены в различной степени, болезнь сопровождается потерей аппетита, снижением массы тела птиц и яйценоскости. У молодняка клинические симптомы аналогичны описанным, но более выражены. Первоначальный признак респираторного микоплазмоза у цыплят — приостановка роста. При этом выбраковка достигает 75%. Отход цыплят при остром течении составляет 10... 25%, взрослых птиц — 4...6, эмбрионов — 10...30 %.

У индеек инкубационный период длится 10...20 сут. Болезнь протекает остро, подостро или хронически. Острое течение отмечают у молодняка, подострое и хроническое — у взрослых птиц. При наличии удовлетворительного аппетита больной молодняк отстает в росте и развитии. Отмечают бледность гребня, малоподвижность, типична хромота. В области метатарзальных и тибиятарзальных суставов, плантарной поверхности подошвы, часто в области грудной бursы обнаруживают припухлость. Пораженные суставы на ощупь горячие, болезненные; кожа над ними мацерируется, покрывается корочками экссудата и некротическими массами. Значительно снижаются прирост живой массы, яйценоскость, оплодотворяемость яиц, выводимость цыплят. Увеличиваются выбраковка птиц и расход кормов на единицу привеса.

У уток болезнь протекает бессимптомно, за исключением периода яйцекладки. Нижняя часть брюшной стенки отвисает, возникает походка пингвина. Утята отстают в росте и развитии, отмечают слизистый или слизисто-серозный ринит, припухлость подглазничных синусов, конъюнктивит.

У гусей отмечают снижение яйценоскости у гусынь в последние 2 мес. яйцекладки. Неоплодотворяемость яиц достигает 28...30 %. Характерны поражения фаллоса и клоаки: отечность, гиперемия слизистой оболочки, обра-

зование абсцессов, скопление фибринозного экссудата с неприятным запахом. У гусят отмечают одышку, ринит, хромоту, они отстают в росте и развитии.

Респираторный микоплазмоз у птиц, как правило, осложняется вторичной вирусной или бактериальной инфекцией. Чаще всего возбудителями таких инфекций бывают *E. coli*, вирус инфекционного бронхита, ларинготрахеита и др. В хозяйствах, стационарно неблагополучных по респираторному микоплазмозу и инфекционному ларинготрахеиту, отмечают два пика клинического переболевания: в возрасте 35...90 и 130...170 дней.

ПАТОЛОГОАНАТОМИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ

В начальной стадии болезни находят лобулярную или лобарную серозно-катаральную пневмонию с преимущественной локализацией очагов воспаления в сердечных и верхушечных долях. Пораженные участки четко отграничены от здоровой ткани, имеют клинообразную форму, плотную консистенцию, серовато-розовый или красный цвет с синюшным оттенком и обильно наполнены мутновато-пенистой жидкостью.

В случаях осложнения первичного процесса вторичной бактериальной инфекцией (пастереллы, кокки, бордетеллы и др.) доминируют признаки крупозной, крупозно-гнойной или катарально-гнойной, гнойно-некротической лобарной пневмонии; нередко в бронхах обнаруживают гной. Встречаются также слипчивый плеврит и перикардит, гиперплазия бронхиальных лимфатических узлов. Трупы истощены, анемичны, паренхиматозные органы перерождены.

При внешнем осмотре трупов птиц, павших от респираторного микоплазмоза, отмечают выраженное в различной степени истощение, а у цыплят — недоразвитие и отставание в росте. Кожа плюсны и клюв обычно бледной окраски. У некоторых птиц находят у ноздрей корочки засохшего экссудата, гиперемию и отек конъюнктивы с серозным выделением, редко опухание инфраорбитальных синусов, обычно одностороннее.

В грудобрюшной полости иногда выявляют увеличение количества жидкости светло-желтого цвета. Просвет трахеи заполнен экссудатом. В легких имеются уплотненные участки, иногда узелковые образования, а в воздухоносных мешках — слизистый или слизисто-фибринозный экссудат и отложение фибрина на стенке. Чаще поражаются грудные и брюшные воздухоносные мешки. На ранних стадиях стенка воздухоносных мешков неравномерно мутная и отечная, с внутренней стороны покрыта бледно-желтым экссудатом, иногда похожим на сливки. В дальнейшем по мере прогрессирования воспалительных изменений стенка воздухоносных мешков уплотняется, полость их заполняется различным количеством желтоватых казеозных масс. Изменения в сердце чаще ограничиваются повышенным кровенаполнением и незначительным увеличением количества жидкости в перикардиальной полости. При более тяжелом течении болезни обнаруживают слипчивый периепикардит — сердечная стенка сильно растянута, за-

полнена фибринозно-казеозными массами, местами сращена с миокардом. При хроническом течении возникает преимущественно фибринозное воспаление плевры и брюшины.

ДИАГНОСТИКА

Предварительный диагноз на микоплазмоз устанавливают на основании эпизоотологических, клинических, патологоанатомических и гистологических данных.

Для установления окончательного диагноза проводят следующие лабораторные исследования: 1) микроскопическое обнаружение возбудителя в легких (методами прямой и непрямой РИФ, окраски по Гимзе); 2) выделение чистых культур на средах Фриза, Гудвина и других и идентификация его по культурально-морфологическим и биохимическим тестам; 3) определение антигенных свойств (РА); 4) выявление специфических антител (РА в пробирках, на предметных стеклах или метод микроагглютинации, РНАт, РСК, РНГА, латексагглютинации и ИФА); постановка ПЦР; 5) постановка биопробы на поросятах 2...2,5-месячного возраста из хозяйств, благополучных по энзоотической пневмонии свиней.

Постановка диагноза на респираторный микоплазмоз у птицы основывается на эпизоотологических, клинических, патоморфологических данных и результатах лабораторных исследований (бактериологический метод и биологическая проба).

При респираторном микоплазмозе возбудитель обнаруживают во всех органах и тканях птиц. Практически чаще исследуют соскобы со слизистой оболочки трахеи и воздухоносных синусов.

Для выделения и культивирования микоплазм используют куриные эмбрионы только из хозяйств, благополучных по микоплазменной инфекции птиц (иначе возможны диагностические ошибки). Гибель эмбрионов обычно наступает на 3...7-й день после заражения. У них наблюдают отставание в росте (карликовость), отечность и застой крови с кровоизлияниями в области шеи и головы, увеличение печени и селезенки, артриты и аэросаккулиты, попугаев клюв; во многих случаях утолщение хорион-аллантаической мембраны.

Для обнаружения антител в крови применяют кровикапельную реакцию агглютинации (ККРА) и сывороточно-капельную реакцию агглютинации (СКРА). При этом ККРА чаще используют для определения эпизоотического состояния стада по респираторному микоплазмозу, а СКРА — для индивидуальной диагностики и выявления степени распространения болезни.

Современные методы исследования позволяют наиболее точно и в короткие сроки выделить возбудителя и дифференцировать его от других видов микроорганизмов, используя видоспецифичные сыворотки в реакциях агглютинации, реакциях иммунофлуоресценции (прямой и непрямой методы), твердофазный иммуноферментном анализе с использованием поликлональных и моноклональных антител. При проведении иммунологических

исследований необходимо использовать несколько серологических методов, данные которых должны дополнять друг друга.

ПЦР-диагностику микоплазменных инфекций рационально использовать в комплексе с другими методами, или как метод экспресс-диагностики.

Молекулярно-биологические методы (ДНК-гибридизация, рестрикционный анализ, секвенирование, ПЦР) нашли свое широкое применение для скрининга и видовой идентификации возбудителей микоплазмозов. Такие исследования проводят в основном для массовых диагностических исследований в комплексе с другими методами в ветеринарной практике.

При отборе образцов материала необходимо соблюдать меры, предупреждающие обсеменение объектов внешней среды, руководствуясь при этом действующими правилами и инструкциями по данному вопросу. В направлении обязательно должна быть указана дата отбора и тип отобранного материала, условия его хранения, дата последнего использования любого препарата и его название, например для лечения или вакцинации животных.

При необходимости проведения диагностики болезни методом ПЦР врач всегда должен помнить:

1. Нельзя отбирать образцы материала от животного, если после вакцинации прошло менее 2-х недель (недавняя вакцинация может быть причиной ложноположительного результата на соответствующие болезни животных).

2. Если уже осуществлялось лечение, результат может быть ложноотрицательным, так как многие лечебные препараты ингибируют реакцию.

3. Перед отбором материала лучше проконсультироваться с сотрудниками лаборатории, так как при использовании тест систем разных производителей, могут существовать определенные особенности.

4. Весь материал для исследования методом ПЦР должен доставляться в лабораторию с хладореагентом, либо в термосе со льдом.

5. Особое значение в использовании метода ПЦР имеет отбор и хранение материала.

Для ПЦР исследования, в зависимости от течения болезни и выраженности клинических признаков, подходит соответственно:

1. Мазки со слизистой носовой полости, конъюнктивы (при наличии выделений) берут стерильным зондом, помещая собранный материал в пробирку, содержащую не более 500 мкл стерильного физиологического раствора, помещая собранный материал в пробирку типа «Эппендорф».

2. Мазки из влагалища (при наличии аборт) берут стерильным зондом с использованием стерильных гинекологических инструментов. Собранный материал помещают в пробирку, содержащую не более 500 мкл стерильного физиологического раствора.

3. Сперма – в замороженном виде, (около 1,0-2,0 мл.)

4. Синовиальную жидкость от больных, павших и вынужденно убитых животных, отбирают материал с помощью одноразового шприца и помещают в пробирку типа «Эппендорф», 0,5-1 мл.

5. Из тканей и органов, плодовых оболочек, вырезают кусочки размером 1x1x1 см и помещают в стерильный контейнер. Лимфатические узлы берут целиком.

Материал доставляют в лабораторию в день взятия или на следующий день, сохраняя при температуре от 2°C до 8°C. Допускается хранение материала при температуре не выше минус 16°C в течение 7 дней. Возможно лишь однократное замораживание-оттаивание материала.

Подготовка проб исследуемых образцов осуществляли как с использованием стандартных методов (гомогенизация, растирание в ступке для механического разрушения клеток и освобождение вирусов из них, перевод в жидкую фазу, концентрирование и др.), так и методических подходов (соскоб, смыв и др.), позволяющих отойти от «рутинных» операций, тем самым сократив время пробоподготовки.

Этот этап очень важен в исследовании, чтобы не допустить контаминации от пробы к пробе необходимо использовать стерильные инструменты.

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА

У крупного рогатого скота микоплазмоз следует дифференцировать от инфекционного ринотрахеита, парагриппа-3, респираторно-синцитиальной инфекции, вирусной диареи, аденовирусной инфекции, хламидиоза, пастереллеза, лептоспироза, бруцеллеза.

У свиней - следует исключить чуму свиней, пастереллез, сальмонеллез, болезнь Ауески, листериоз, лептоспироз, легочные гельминтозы аскаридозной и метастронгилезной этиологии, протозойные болезни, грипп свиней, инфекционный атрофический ринит, а также острые бактериальные секундарные инфекции, хронически протекающую актинобациллезную пневмонию, бордетеллиоз, инфекцию, вызываемую *M. hyorhinis*; пневмонии, обусловленные энтеро- и аденовирусами; гемофильный полисерозит. При энзоотической пневмонии исключают грипп, хламидиоз, пастереллез, сальмонеллез, актинобациллярную плевропневмонию, пневмонию аскаридозной и метастронгилезной этиологии.

У овец микоплазмоз следует дифференцировать от рожистого и стафилококкового полиартрита, пастереллеза, аденоматоза.

Респираторный микоплазмоз у птиц необходимо дифференцировать от инфекционного ларинготрахеита, инфекционного бронхита, колисетицемии, аспергиллеза.

Дифференциацию возбудителей болезней проводят на основании эпизоотологических данных, клинических признаков, патологоанатомических изменений, но основной метод - лабораторный (результаты молекулярных, серологических и бактериологических исследований).

ИММУНИТЕТ, СПЕЦИФИЧЕСКАЯ ПРОФИЛАКТИКА

Иммунитет у животных изучен недостаточно. Наличие устойчивости у переболевших энзоотической пневмонией свиней к повторному заражению

возбудителем, связь иммунитета с высоким титром комплементсвязывающих антител, прямая зависимость между освобождением организма свиней от возбудителя и интенсивностью РА и РСК открывают возможности оздоровления стада с использованием средств специфической иммунопрофилактики.

В связи с возможностью выработки иммунитета при респираторном микоплазмозе используют несколько вакцин, в том числе живые и инактивированные (эмульгированные). Их обычно применяют для предупреждения снижения яйценоскости в промышленных стадах, там, где заражение микоплазмами представляет реальную угрозу. Для уменьшения риска переноса микоплазм через яйца вакцины используют также в репродуктивных стадах, хотя рекомендуется содержать такие стада вообще свободными от микоплазм.

В России (ВНИВИП) разработана инактивированная сорбированная вакцина против респираторного микоплазмоза птиц. Иммунологическая эффективность ее до 80 %, продолжительность иммунитета 6...8 мес. Вакцина обеспечивает увеличение сохранности поголовья, прирост массы тела птиц, повышает эффективность вакцинации против ньюкаслской болезни и инфекционного ларинготрахеита.

ПРОФИЛАКТИКА

С целью недопущения заноса микоплазм в благополучные хозяйства следует строго подбирать животных для селекционной работы в благополучных хозяйствах-поставщиках. При профилактическом карантинировании - проводить тщательные комплексные диагностические исследования, а закупленных племенных животных подвергать химиотерапевтической кормовой медикации.

В благополучных хозяйствах для животных необходимо создавать оптимальные условия содержания и кормления. Помещения для содержания животных должны быть сухими, теплыми, светлыми и хорошо вентилируемыми. Взрослых животных и особенно поросят надо обеспечивать сухой и теплой подстилкой, давать белковую, витаминную подкормку; регулярно, начиная с первых дней жизни, назначать молодняку препараты, содержащие железо. Рекомендуются лагерное содержание, регулярные прогулки и моционны животных на свежем воздухе независимо от времени года.

Необходимо также соблюдать, нормы плотности посадки, обеспечивать функционирование каждой секции по принципу «все свободно — все занято», разведение свиней производить по циклам, проводить технологические санитарные разрывы при размещении животных. Важной мерой является борьба с паразитарными инвазиями, поражающими легкие животных.

В промышленном птицеводстве рекомендуется проводить профилактику технологических стрессов. Для профилактики вакцинального стресса в течение 3 дней до вакцинации, в день ее проведения и в последующие 3 дня птице назначают антистрессовые премиксы, в состав которых входят вита-

мины, дибазол, аминазин, глюкоза. Используют комплексные антибактериальные препараты эриприм и колмик-Е. В настоящее время перспективны препараты «Рекс-Витал аминокислоты» (комплекс витаминов и 17 аминокислот) и «Рекс-Витал электролиты» (комплекс витаминов, макроэлементов и аминокислот).

Главное в профилактике респираторного микоплазмоза — улучшение санитарных условий, соблюдение строгого распорядка и технологии производства. Перед приемом новой партии помещения необходимо полностью освобождать от птиц, после чего тщательно их очищать и дезинфицировать. Микоплазмы весьма чувствительны к действию дезинфицирующих веществ, применяющихся обычно в ветеринарной практике: хлорной извести, раствору гидроксида натрия, формалину.

ЛЕЧЕНИЕ

В животноводстве и свиноводстве следует учитывать, что несмотря на высокую чувствительность возбудителей микоплазмозов к антибиотикам широкого спектра действия окситетрациклин, тилан тартат и фосфат тилозина, тиамутин, линкомицин, спирамицин, хлорамфеникол, тетрациклин, препаратам фторхинолонового ряда (ципрофлоксацин, норфлоксацин, энрофлоксацин), сульфаниламидным препаратам (этазол, норсульфазол, сульфаметазин и др.), а также к дезинфектантам йодиду алюминия и хлорамину Б, в практических условиях они предупреждают лишь развитие клинических признаков болезни, но не предотвращают инфекцию и не освобождают организм животного от возбудителя. Для повышения эффективности лечения проводят симптоматическую терапию, а также используют средства против бактериальных, вирусных и грибковых секундарных инфекций.

Широкое применение антибиотиков часто вызывает гибель не только патогенной микрофлоры, но и нарушения роста и развития симбионтной физиологической микрофлоры, что приводит к нарушению микробиоценоза и развитию дисбактериоза, на фоне которого происходит активное заселение респираторного, урогенитального и кишечного тракта гнилостной и грибковой флорой и усугубление инфекционного процесса. Также в лечении микоплазмоза назначаются пробиотики, содержащие культуры бифидо- и лактобактерий в целях подавления посторонней микрофлоры и единовременной коррекцией естественного микробиоценоза.

Входят в схему лечения и меры по повышению иммунитета животных витамины, иммуностимуляторы.

Рекомендуем для лечения микоплазмоза животных совместно с антибиотикотерапией (препараты фторхинолонового и тетрациклинового ряда) применять иммуномодуляторы (гамавит, иммунофан), глобфел и др.). При назначении данной схемы срок выздоровления животных сокращался в 1,5...2 раза и при этом было отмечено положительное влияние на гемопозитивную реакцию кроветворных органов.

Устранение микоплазмоза основывается на необходимости комплексного подхода, поскольку необходимо не только избавить организм от микоплазм, но и принять меры для повышения иммунитета больного животного и для устранения последствий воздействия микоплазм на его организм.

Тяжелобольных животных выбраковывают.

Лечение сельскохозяйственной птицы нецелесообразно.

МЕРЫ БОРЬБЫ

При появлении подозрения на заболевание животных микоплазмозом проводят клинический осмотр всех животных хозяйства, с диагностической целью убивают несколько больных голов. При обнаружении изменений в легких, характерных для энзоотической пневмонии свиней или при установлении инфекционной агалактии овец и коз, хозяйство при подтверждении диагноза объявляют неблагополучным, вводят ограничения и запрет на вывоз животных для разведения и откорма, составляют план оздоровления. При установлении диагноза на инфекционную плевропневмонию коз накладывают карантин на 2 мес.

Характер мероприятий определяют с учетом степени пораженности поголовья и специфики хозяйства. Обычно планом оздоровительных мероприятий предусматривается убой всех животных с тяжелым поражением органов дыхания. Клинически здоровых коров и свиноматок старше 2 лет, наиболее ценных в племенном отношении, не имеющих признаков пневмонии и не дающих положительных реакций при серологическом исследовании (РА, РСК), оставляют для воспроизводства здорового племенного ядра. Отобранных ценных животных покрывают клинически здоровыми быками и хряками и переводят в отдельные домики или изолированные боксы, обеспечивают им хорошие ветеринарно-санитарные условия кормления и содержания. С профилактической целью проводят лечебно-профилактические обработки (назначая премиксы). За животными и их потомством ведут тщательное клиническое наблюдение. Репродукторное хозяйство считают оздоровленным после получения здорового по респираторным болезням молодняка после первого и второго отела (опороса).

При поражении большого числа животных в нескольких телятниках/свинарниках (фермах) оздоровление можно проводить путем одновременной замены всего поголовья здоровыми животными из благополучных хозяйств. Ввозить здоровых животных допускается только после ликвидации неблагополучного стада и тщательной санации помещений и территории каждой фермы. Для дезинфекции используют растворы гидроксида натрия, формальдегида и хлорной извести.

Хозяйство объявляют оздоровленным через 2 мес. после завоза здоровых свиней при отсутствии у них признаков заболевания органов дыхания.

К числу других мероприятий в промышленном свиноводстве относятся изолированное выращивание поросят от здоровых свиноматок, ранний

отъем и изолированное выращивание поросят-сосунов, обработанных антибиотиками одновременно с матерью.

При возникновении катаральной плевропневмонии КРС (эта болезнь в нашей стране не регистрируется) в ранее благополучной стране, рекомендуется подвергнуть убою в кратчайший срок всех больных, подозрительных по заболеванию и подозреваемых в заражении животных. После тщательной очистки и дезинфекции помещений и мест обитания животных спустя 4...6 мес. допускается завоз здоровых животных.

При появлении в птицеводстве респираторного микоплазмоза на хозяйство накладывают ограничения. Больную птицу держать нецелесообразно, ее следует убить и сжечь; условно здоровой птице дают антибиотики и оставляют для получения пищевых яиц и мяса, в дальнейшем необходимо подвергнуть убою всю неблагополучную группу птицы. Помет и подстилочный материал из неблагополучных птичников складывают в кучи для биотермического обезвреживания. Решающую роль в прекращении распространения заболевания имеет устранение неблагоприятных факторов, вызвавших активизацию скрыто протекающего микоплазмоза. Необходимо строго соблюдать нормы плотности посадки птицы, воздушно-влажностный режим в помещениях, полноценно кормить птицу. Из новых дезпрепаратов рекомендуют глутекс — дезинфицирующее средство, которое можно применять в присутствии птиц.

Успех ликвидации респираторного микоплазмоза зависит от комплекса мероприятий, направленных на предотвращение заражения новых групп птиц. Как правило, для ликвидации заболевания в хозяйстве необходимо провести профилактический перерыв с прекращением инкубации на 3...4 мес. Полная ликвидация респираторного микоплазмоза возможна после замены неблагополучной группы птицы новым поголовьем. Срок ограничений при данном заболевании 6 мес, его продолжительность объясняется необходимостью получить после оздоровительных мероприятий здоровый молодняк, выращенный изолированно от взрослой птицы.

ПРИМЕНЕНИЕ ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ НА МОДЕЛИ МИКОПЛАЗМОЗА КРС

Анализ ветеринарной отчетности по инфекционным болезням, проведенный в разрезе 2013-2015 гг. на базе животноводческих хозяйств и в частном секторе Волосовского р-на Ленинградской области, показал, что основной трудностью в разработке ГИС системы моделирования и прогнозирования эпизоотической ситуации по микоплазмозу в регионе, будет являться ввод первичных данных, основой которого является классификация ветеринарно значимых объектов, в разрезе их влияния на прогнозирование и развитие решаемой задачи.

К ветеринарно значимым объектам при анализе эпизоотической ситуации в регионе относятся не только объекты, связанные непосредственно с содержанием поголовья животных, но и различные предприятия и службы,

сопровождающие и обслуживающие процессы: производства, реализации, доставки, утилизации и иных процессов, сопровождающих сельскохозяйственную деятельность населения, вне зависимости от форм собственности и отношения к сельскохозяйственному производству.

Оценить и описать данную проблему на ранних стадиях разработки системы моделирования эпизоотической ситуации невозможно, потому в модели вычислительного комплекса системы мониторинга эпизоотической ситуации по микоплазмозу на территории Ленинградской области используются наиболее значимые факторы, например изменение поголовья животных в хозяйстве, или иные факторы, непосредственно связанные с заболеваемостью микоплазмозом.

В качестве примера рассмотрим сертификат данных животноводческого объекта:

название хозяйства и его пространственные координаты (по зданию администрации),

ФИО контактного лица,

контактные телефоны, факс,

направление хозяйства (откормочное, племенное, репродуктор, и др.),

форма собственности (АОО, ООО, ЛПХ, фермерское хозяйство, ЛПХ и т.д.),

поголовье (общее, родительское стадо, телята, молодняк, нетели и т.д.),

общая площадь территории хозяйства с зонированием угодий: выгул, луга и т.д.,

количество помещений для животных (производственные цеха),

наличие изолятора и его пространственные координаты,

карантинное помещение и его пространственные координаты,

выгульные кормовые площадки,

ветеринарно-санитарный пропускник,

убойная площадка (санитарная бойня) и ее пространственные координаты,

холодильники,

цех переработки сырья (мясо, кожа),

цена на говядину в точках реализации,

точки реализации продукции,

кормоцеха, погрузо-разгрузочные площадки,

тип используемой подстилки,

тип водоисточника (централизованный, колодец, артезианская скважина, открытый водоем),

котельная и другие объекты хозяйственного назначения (ветеринарная и зоотехническая лаборатории, административное здание),

аптека, склад лекарств,

наличие и объёмы дезсредств,

заселенность хозяйства грызунами (высокая, средняя, низкая),

способ утилизации навоза (отстойники для сточных вод, навозохранилище, продажа навоза),
наличие трупосжигательной печи (крематория),
гараж, транспортные средства (легковой, грузовой),
дезтехника (ДУК, аэрозольные генераторы).

Анализ перечня данных, заносимых в сертификат предприятия, показывает всю сложность работ по введению первичной базы данных, но первичная информация, дополненная информацией из других источников, является основой для моделирования и анализа эпизоотической ситуации по конкретной инфекционной болезни в регионе, создания методов моделирования, на основе которых прогнозируется её изменение.

Совокупность данных, определяющих налоговые права и обязанности землепользователей в Российской Федерации, определены Федеральным Законом РФ от 24.07.2007г. №221-ФЗ «О государственном Кадастре недвижимости» в редакции от 27.08.12г.

Для моделирования текущей эпизоотической ситуации в Ленинградской области по МП необходимо учитывать не только данные ветеринарной отчетности, но и данные о правах собственности, свойствах и границах Кадастровых участков, определяемых Кадастровыми номерами владельцев земельных участков или иных участников эпизоотической цепи при возникновении микоплазмоза в Ленинградской области. Для решения данной задачи необходима организация защищенного доступа к обновляемой базе данных «Публичная Кадастровая карта» по Ленинградской области.

Наличие оператора, обеспечивающего не только ввод первичных данных, но и принятие решений по их вводу в систему мониторинга, приводит к появлению недостоверной информации, введенной в систему. Следовательно, необходимо в алгоритмах обработки первичных данных предусмотреть их верификацию, уменьшающую влияние некорректных данных, введенных оператором. Однако специфические навыки и умения ветеринарных специалистов, привлеченных к выполнению работы, математическая и программная подготовка технических специалистов, позволили разработать модель интерфейса оператора ГИС системы, учитывающую основные особенности ввода первичной информации.

Информационное взаимодействие оператор-система организуется исходя из условий использования системы, требований по безопасности и доступности информации и с учетом возможностей и особенностей используемых программных средств.

Пользователи ГИС получают данные из базы данных ветеринарно значимой информации по модели «клиент-сервер», где клиентом является приложение QGIS, а сервером — сервер баз данных PostgreSQL/PostGIS. Доступ пользователей к типам объектов ветеринарно значимой информации («слоям» в понимании QGIS) разграничивается на уровне таблиц базы данных средствами PostgreSQL. При этом без соединения с сервером пользова-

тели могут работать с общедоступными (открытыми картографическими материалами проекта OpenStreetMap) картами в QGIS.

Для управления объектами ветеринарно значимой информации и добавления сведений о текущем состоянии этих объектов используется веб-интерфейс для сервера баз данных. При этом снова организуется разделение по ролям. Пользователи с ролью «Редактор» могут добавлять и модифицировать экземпляры объектов ветеринарно значимой информации (при этом возможно разграничение доступа по видам объектов), а пользователи с ролью «Оператор» могут только добавлять данные о текущих значениях контролируемых характеристик этих объектов.

Значения контролируемых характеристик при необходимости пересчитываются и изменяют свойства наблюдаемых объектов (атрибуты слоя ГИС). По значениям этих атрибутов происходит изменение отображения объектов в слоях на карте ГИС (рис.1,2,3).

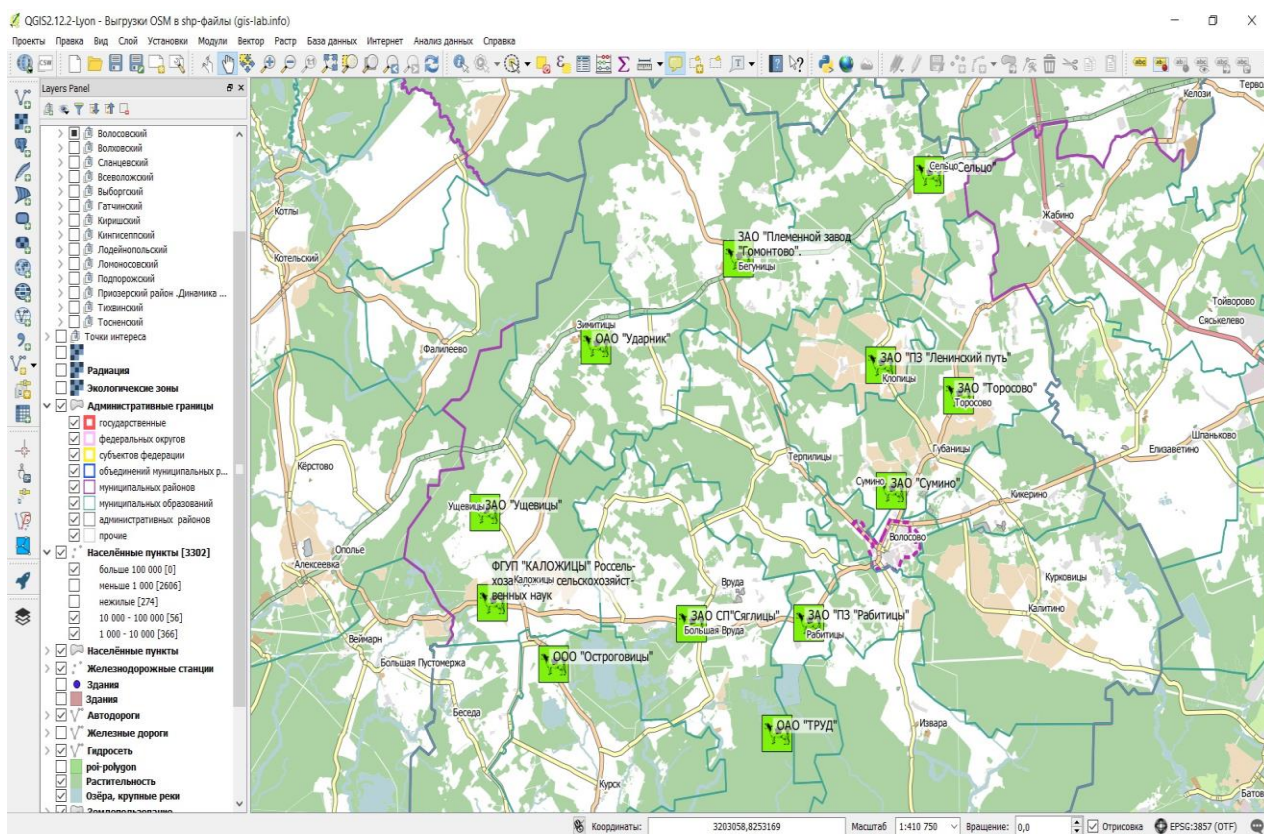


Рис.1. Животноводческие предприятия Волосовского р-на Ленинградской области

Автоматизация выполнения алгоритмов анализа при построении аналитических моделей обеспечивается при использовании расширения (библиотеки) SEXTANTE.

Таким образом, в результате разработки прототипа программно аппаратной среды, могут быть определены требования к базам первичных данных, сформулированы требования к описаниям ветеринарно значимых объ-

ектов и подготовлена первичная информация по выбору критериев оценки эпизоотической ситуации: пороговые критерии - по анализу изменения основных характеристик описаний объектов (сигнал «тревога») и интегральные критерии - отсутствие изменений эпизоотической ситуации в регионе.

Стадия текущего сбора и статистического анализа данных о состоянии эпизоотического благополучия региона, позволяет ориентировочно оценить финансовые затраты на проведение профилактических мероприятий в регионе, выявить зоны, где профилактические работы имеют наибольшую эффективность, оптимально зарезервировать и разместить ресурсы, для возможного возникновения микоплазмоза.

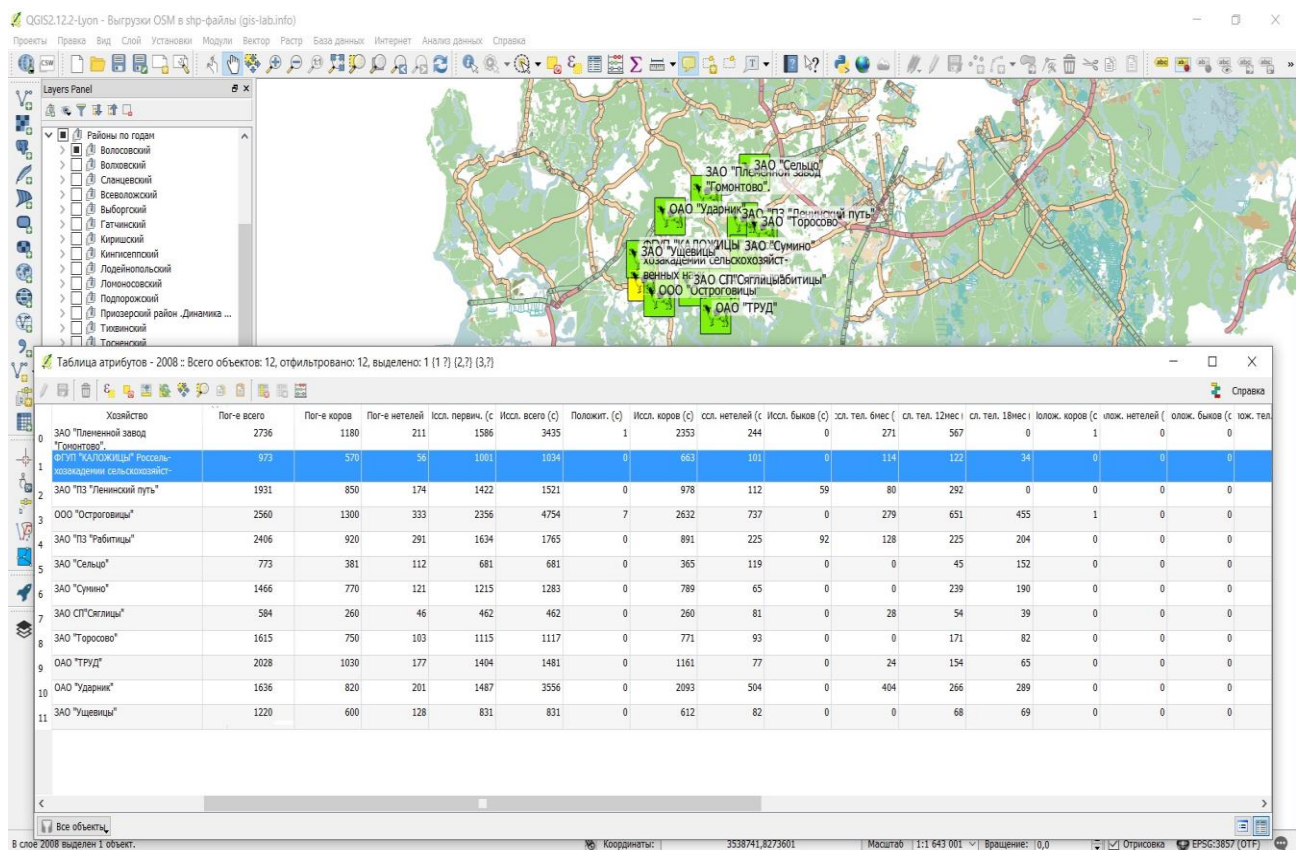


Рис.2. Атрибуты по ОАО «Труд» Волосовского р-на (поголовье, число исследованных животных)

Стадия предотвращения заноса МП на защищаемую территорию (в других регионах обнаружена МП, на защищаемой территории болезни нет), позволяет оптимально скоординировать деятельность всех служб региона по предотвращению заноса заболевания в регион. Оптимизировать и координировать деятельность служб региона, в особенности специалистов ветеринарной службы, по профилактическим действиям именно в тех хозяйствах и территориях, где вероятность вспышки МП превышает допустимый порог.

Стадия обнаружения вспышки микоплазмоза защищаемом регионе и выполнения ограничительных мероприятий определяет финансовые, люд-

ские и иные ресурсы, привлекаемые в регион, размещение ветеринарно значимых объектов и служб для ликвидации вспышки, обеспечения карантинных мероприятий, анализа путей распространения.

Стадия поиска и перекрытия путей распространения возбудителя микоплазмоза на территории области и предотвращения внедрения возбудителя в природную среду обеспечивает координацию деятельности ветеринарных и привлеченных специалистов, при минимизации затрат, на профилактику и надзор за состоянием защищаемой территории.

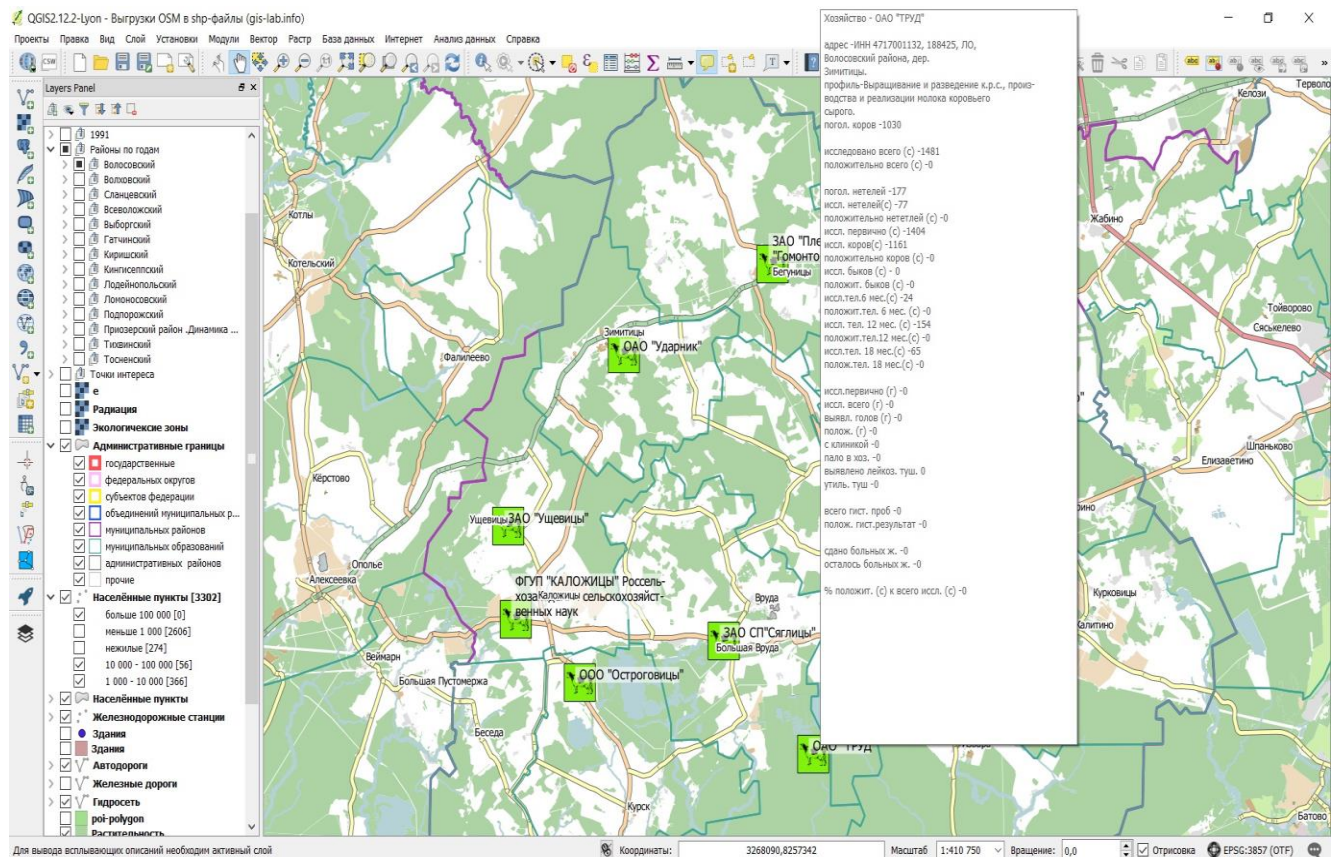


Рис. 3. Атрибуты по Волосовскому р-ну (производственные данные, диагностические исследования)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Микоплазмозная инфекция, имея широкую распространенность практически во всех регионах страны и нанося животноводческим и птицеводческим хозяйствам значительный экономический ущерб, стала одним из главных препятствий на пути развития промышленного скотоводства и птицеводства. Отсюда налицо актуальность проблемы микоплазмоза. Микоплазмы способны длительное время находиться в организме инфицированного животного, не проявляя себя, поэтому для своевременного и точного подтверждения диагноза, особенно при микоплазмоз-ассоциированной инфекции, необходимо применение высокочувствительных и специфичных методов,

например, твердофазного иммуноферментного анализа с использованием поликлональных и моноклональных антител, а также ПЦР.

Основной трудностью в разработке геоинформационной системы моделирования и прогнозирования эпизоотической ситуации по микоплазмозу в регионе является ввод первичных данных, основа которого - классификация ветеринарно значимых объектов. На ранних стадиях разработки невозможно оценить систему моделирования эпизоотической ситуации, поэтому в модели картографирования комплекса системы мониторинга эпизоотической ситуации по микоплазмозу на территории Ленинградской области используются наиболее значимые факторы, например изменение поголовья животных в хозяйстве, или иные факторы, непосредственно связанные с заболеваемостью микоплазмозом. В результате разработки прототипа цифрового макета карты эпизоотической ситуации по микоплазмозу определены и сформулированы требования к базам первичных данных, к описаниям ветеринарно значимых объектов. Подготовлена первичная информация по выбору критериев оценки эпизоотической ситуации: пороговые критерии — по анализу изменения основных характеристик описаний объектов (сигнал «тревога») и интегральные критерии - отсутствие изменений эпизоотической ситуации в регионе. Стадия текущего сбора и статистического анализа данных о состоянии эпизоотического благополучия региона по микоплазмозу позволяет ориентировочно оценить финансовые затраты на проведение профилактических мероприятий в регионе, выявить зоны, где профилактические работы имеют наибольшую эффективность, оптимально зарезервировать и разместить ресурсы, для возможного возникновения микоплазмоза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Борхсениус, С. Н. Микоплазмозы / С. Н. Борхсениус, О. А. Чернова; Л.: Наука. - 1989. - С.37 - 41.
2. Бессарабов, Б.Ф. Болезни птиц: учебное пособие /Б.Ф.Бессарабов, И.И.Мельникова, Н.К.Сушкова, С.Ю.Садчиков.- СПб: изд-во "Лань", 2009.
3. Бельчихина, А.В. Разработка и апробация информационной системы идентификации, учёта и картографирования ветеринарных эпидемически значимых объектов в субъектах Российской Федерации /А.В.Бельчихина, М.А.Шибяев, М.В.Дорова//ВетКорм.-2011.-№6.-С.17-19.
4. Гречухин, А.Н. Специфическая профилактика микоплазменной пневмонии свиней вакциной «Респешур» /А.Н.Гречухин, Г.А.Жаркова, А.П.Шафиев //Международный вестник ветеринарии.-2004.-№2.-С.19-24.
5. Джавадов, Е. Энзоотична пневмонія – економічна проблема свинарства/ Е.Джавадов, О.Гречухин, О.Шафиев//Ветеринарна медицина України.- 2004.-№8.-С.20-21.
6. Дубянский, В.М. Использование геостатических методов для ранжирования территорий по эпидемиологическим рискам / В.М.Дубянский, Е.А.Манин, Е.С.Котенев, А.С.Волынкина // Матер. регион. научно-практ. конф. с междунар. участием: «Актуальные вопросы обеспечения са-

- нитарно-эпидемиологического благополучия в причерноморском регионе», 24-25 сентября 2013г., Ставрополь.- С.133-135.
7. Катинда, Ж.В.Б. Контагиозная плеввропневмония в структуре инфекционных болезней крупного рогатого скота в Республике Ангола / Ж.В.Б. Катинда // Ветеринарная медицина 21 век. Инновации, обмен опытом и перспективы развития: материалы международной научно-практической конференции; под редакцией А.А. Волкова / Саратовский ГАУ: Саратов, 2012. – С. 141-144.
8. Лищенко К.Е. Обзор информационных систем используемых для автоматизации документооборота в государственных ветеринарных учреждениях /К.Е.Лищенко.-Матер. XIX Междунар. научно-практ. конф. «Современная техника и технологии».Секция 7:Информатика и управление в технических системах.- Томск,2013.
9. Маркина, О.С. Сравнительное изучение геномов микоплазм, инфицирующих крупный рогатый скот: дис.к.в.н.-Казань, 1996.-92с.
10. Микоплазмы и микоплазмозы сельскохозяйственных животных: учеб. пособие для студ. вузов / А. А. Глушков, А. А. Сидорчук . - М. : ФГОУ ВПО МГАВМиБ, 2004. - 235 с.
11. Ндлову, Джои Джордж Самуэль Особенности проявления эпизоотического процесса контагиозной плеввропневмонии крупного рогатого скота в Республике Замбия: дис. ...к.в.н..-М.-2012-138с.
12. Применение географической информационной системы ArcGIS в картографировании эпидемически значимых объектов субъектов РФ. Методические рекомендации. Россельхознадзор РФ, ФГУ «ВРИИЗЖ», Владимир. 2011 г. - 34 с.
13. Свиридова, А.Н. Диагностика и лечение телят при микоплазмоз-ассоциированной инфекции: дис. ...к.в.н..-Омск.-2007-130с.
14. Хахаев, И.А. Организация СРД и криптозащиты в проекте ГИС на основе СПО /И.А.Хахаев // Проблема комплексного обеспечения информационной безопасности и совершенствование образовательных технологий подготовки специалистов силовых структур: сборник тез. докл. II-й Всерос. конф. – СПб, 11-12 октября 2012: СПб. НИУ ИТМО, 2012.- С. 10-11.
15. Шаяхметов, О.Х. Использование ГИС-технологий в изучении и мониторинге инфекционных болезней/О.Х. Шаяхметов// Матер. регион. научно-практ.конф. с междунар. участием: «Актуальные вопросы обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия в причерноморском регионе», 24-25 сентября 2013г., Ставрополь.-С.142-144.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Этиология	3
Эпизоотологические данные	4
Патогенез	4
Течение и клиническое проявление	5
Патологоанатомические признаки	8
Диагностика	9
Дифференциальная диагностика	11
Иммунитет, специфическая профилактика	11
Профилактика	12
Лечение	13
Меры борьбы	14
Применение эпизоотологического картографирования на модели микоплазма КРС	15
Заключение	20
Литература	21

*Подписано в печать 06.02.17г. Зак. № 60
Объем 1,5 п.л. Тираж 100 экз.
Издательство ФГБОУ ВО СПбГАВМ, ул. Черниговская, д. 5*