

В.В. Макаров, В.А. Грубый, К.Н. Груздев, О.И. Сухарев

СТЕМПИНГ АУТ В ЭРАДИКАЦИИ ИНФЕКЦИЙ

Часть 2
Деконтаминация

МОНОГРАФИЯ



Владимир
Издательство «ВИТ-принт»
2012

Стемпинг аут в эрадикации инфекций. Ч. 2. Деконтаминация: монография / В.В. Макаров, В.А. Грубый, К.Н. Груздев, О.И. Сухарев. – Владимир: ФГБУ «ВНИИЗЖ», 2012. – 96 с.: ил.

Часть 2 монографии посвящена деконтаминации – третьему, завершающему элементу политики и тактики стемпинг аут в эрадикации особо опасных эмерджентных инфекций животных (первые два – убой и утилизация животных, изложены в части 1).

Здесь внимание уделено общим требованиям и условиям технологии обеззараживания объектов ветеринарного надзора, сведениям о возбудителях особо опасных инфекций животных и их чувствительности к дезинфектантам, систематизированным в контексте темы, наиболее общим, основным концепциям дезинфекции, частным методическим аспектам и особенностям деконтаминации объектов особого внимания. Приводятся типовые перечни оборудования, наиболее употребляемых и известных средств, сведения по технике безопасности, глоссарий, рекомендательная литература.

Книга будет полезна в качестве руководства специалистам, интересующимся вопросами инфекционной патологии и эпизоотологии, слушателям ФПК, студентам и аспирантам ветеринарных вузов.

Издание одобрено и рекомендовано к печати учеными советами ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных» и аграрного факультета ГОУ ВПО «Российский университет дружбы народов».

Рецензенты:

Гулюкин М.И. – академик РАСХН, доктор ветеринарных наук, профессор;
Коломыцев А.А. – доктор ветеринарных наук.

Введение

Деконтаминация (обеззараживание) – это совокупность физических и химических процессов, которые убивают или удаляют патогенные микроорганизмы. Обеззараживание зданий, в которых содержались зараженные животные, и других возможных предметов передачи уменьшает риск распространения инфекции на других животных. Поэтому это важная часть контроля и искоренения большинства экзотических и эмерджентных инфекций.

Интерпретация понятия *экзотический/эмерджентный* по отношению к инфекции зависит от того, в какой стране это происходит. Поэтому подробное обсуждение этого вопроса связано с особо опасными и трансграничными болезнями, которые в подавляющем большинстве, кроме двух – контагиозной плевропневмонии КРС (микоплазмоза) и прионной губкообразной энцефалопатии КРС, имеют вирусную этиологию. Эти болезни считаются серьезными даже в странах, где они в данный момент эндемичны. Устранение инфекций всегда рекомендуется там, где это возможно. Известно, что эти болезни вызывают серьезные последствия в тех странах, где они возникают, и могут нанести еще больший ущерб там, где они в данный момент не зарегистрированы. Тем не менее, для сохранения логической последовательности, основное внимание в контексте данного изложения уделено болезням этих категорий. Исключение составляют бешенство и некоторые другие зоонозы, которые оказывают влияние на здоровье человека.

Общие требования и условия

Тщательное обеззараживание, которое требует тесного сотрудничества между животноводами и всем персоналом, вовлеченным в очистку и дезинфекцию, сокращает период между ликвидацией зараженного скота и восстановлением хозяйства в ранее зараженных и подверженных риску владениях.

Определение инфекции является основным для разработки правильной стратегии обеззараживания. Точное понимание биологических свойств инфекционного агента и механизмов распространения лежит в основе стратегического планирования. Основные микробиологические принципы изоляции источника инфекции и обеззараживания персонала, оборудования, машин очень важны. Процедуры обеззараживания персонала, при правильном проведении, позволяют безопасно передвигаться людям от одних частных владений (ферм, хозяйств) к другим для обширного сотрудничества, которое является важной частью любой кампании по обеззараживанию. Предварительную очистку необходимо проводить до того, как будут использованы какие-либо химические средства. Важность этого аспекта трудно переоценить. Механическая очистка поверхностей с помощью чистящего средства очень полезна при удалении вирусов и является основной для достижения эффективного химического обеззараживания. Эти процедуры могут показаться простыми и слишком банальными, чтобы их описывать, но внимание к деталям необходимо для успешной работы (рис. 1).

Настоящее издание посвящено относительно узкому кругу наиболее употребляемых и хорошо известных дезинфицирующих средств и других химических веществ следующих шести групп:

- моющие вещества (мыла) и детергенты;
- окислители;
- щелочи;
- кислоты;
- альдегиды;
- инсектициды.

Все эти дезинфицирующие средства эффективны против широкого круга вирусов. Рекомендуются использовать те дезинфицирующие средства, которые доступны в больших количествах. Следует отметить, что обычные химические названия используются для того, чтобы облегчить понимание для всего персонала с базовыми научными знаниями. Инструкции по подготовке и применению дезинфектантов даются в табл. 4.

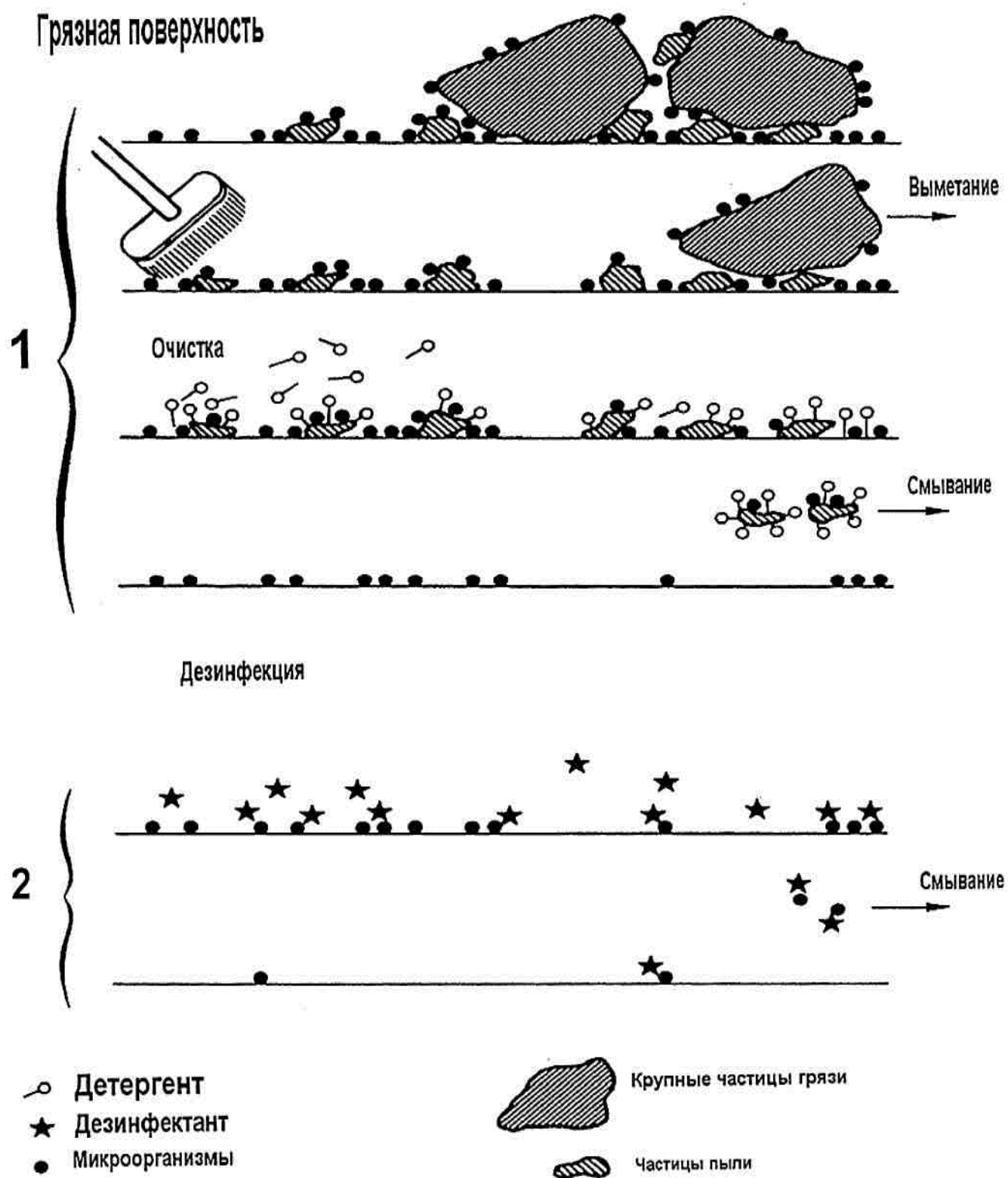


Рис. 1. Последовательность процедур деконтаминации

1 – очистка; 2 – дезинфекция (по Russell et al. 1984)

Как использовать обеззараживающие процедуры

Серия простых таблиц просто и ясно даёт информацию по очистке, дезинфекции и мерам предосторожности, относящимся к отдельным инфекциям животных:

- чтобы узнать, какое дезинфицирующее средство применять для каждой болезни, см. табл. 1 и 4;
- чтобы узнать, какое дезинфицирующее средство использовать на разных объектах при определенной болезни, см. табл. 2;
- чтобы понимать особенности болезни, с которой вы столкнулись, см. иллюстрацию 2;
- чтобы понимать принципы обеззараживания при каждой болезни, см. табл. 3;
- чтобы проверить нужную концентрацию и разведение дезинфицирующих средств, см. табл. 4;
- чтобы узнать о мерах безопасности, см. табл. 5;
- чтобы прочитать о принципах обеззараживания, см. содержание раздела «Технология обеззараживания».

Необходимые сведения о возбудителях

Для того чтобы удалить болезнетворные микроорганизмы с одежды, машин, инструментов, тела или в окружающей среде, нужно хорошо понимать основные свойства каждой инфекции и пути, которыми инфекция может сохраняться в окружающей среде и инфицировать других животных.

Следующие ниже таблицы и графики покажут индивидуальные характеристики каждой болезни. Комплекс таблиц и иллюстраций, представленных в этой части, делит вирусы и других возбудителей по их физическим характеристикам, для того чтобы четко указать, какое дезинфицирующее средство лучше использовать для их инаktivации.

Чувствительность к дезинфектантам возбудителей разных инфекций

Вирусы – возбудители опасных заболеваний, могут быть распределены по их размеру и содержанию липидов. На этом основании можно выделить две следующих категории вирусов:

категория А – липидосодержащие оболочечные вирусы, от среднего до крупного размера;

категория Б – нет липидов, мелкий и средний размер.

Табл. 1.1–1.2 показывают таксономическую принадлежность (семейства) вирусов, животных восприимчивых видов, основной способ передачи инфекции, вышеупомянутую категорию вирусов-возбудителей особо опасных и трансграничных болезней, бешенства и ГЭ КРС.

Таблица 1.1

ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ВИРУСОВ К ДЕЗИНФЕКЦИИ

Семейство вируса	Структура ¹	Болезнь	Восприимчивые животные	Передача	Категория вируса ²
<i>Asfarviridae</i>	большого размера, двуспиральная ДНК, оболочка	африканская чума свиней	домашние и дикие свиньи	алиментарно, прямым контактом, трансмиссивно (<i>Ornithodoros</i>)	А
<i>Bunyaviridae</i>	средний размер, односпиральная РНК, оболочка	лихорадка долины Рифт ³ , болезнь Найроби	жвачные, люди, собаки, овцы, козы	трансмиссивно через насекомых	А
<i>Caliciviridae</i>	малый размер, односпиральная РНК, без оболочки	везикулярная экзантема	свиньи, морские ластоногие	алиментарно	Б
<i>Orthomyxoviridae</i>	средний размер, односпиральная РНК, оболочка	грипп птиц	птицы	респираторно, алиментарно	А
<i>Paramyxoviridae</i>	средний размер, односпиральная РНК, оболочка	нюкаслская болезнь	птицы	респираторно, алиментарно	А
		чума КРС	жвачные, свиньи		
		чума МЖ	мелкие жвачные		
<i>Picornaviridae</i>	малый размер, односпиральная РНК, без оболочки	ящур ³	жвачные, свиньи	респираторно, алиментарно	Б
		везикулярная болезнь свиней	свиньи		
<i>Poxviridae</i>	крупный размер, двуспиральная ДНК, оболочка	оспа овец и коз, нодулярный дерматит	овцы, козы, КРС	контактно, трансмиссивно через насекомых	А
<i>Reoviridae</i>	средний размер, двуспиральная РНК, без оболочки	африканская чума лошадей, КЛО	лошади, собаки, жвачные	трансмиссивно через насекомых	Б
<i>Rhabdoviridae</i>	средний размер, односпиральная РНК, оболочка	бешенство	все млекопитающие	через укусы больных животных	А
		везикулярный стоматит	жвачные, лошади, свиньи, люди	трансмиссивно через насекомых	

¹ двуспиральная – двойная нить, односпиральная – одна нить ;² категория А – лучшие дезинфицирующие средства: растворители, гипохлориды, щелочи, Виркон, глутаральдегид; категория Б – лучшие дезинфицирующие средства: гипохлориды, щелочи, Виркон, глутаральдегид; кислоты эффективны против вируса ящура; классические бактерицидные средства, такие как четвертичные аммонийные соединения и фенолы, неэффективны против этих вирусов;³ для этих агентов обычно используются кислотные дезинфицирующие средства.

Таблица 1.2

БОЛЕЗНИ, ВЫЗВАННЫЕ ДРУГИМИ МИКРООРГАНИЗМАМИ

Микроорганизм	Болезнь	Восприимчивые животные	Передача
<i>Прион</i> ¹	губкообразная энцефалопатия КРС	крупный рогатый скот, антилопы, люди, кошки	поедание с кормом нервных волокон и, возможно, некоторых других тканей инфицированных животных, вероятно передача у КРС через плаценту
<i>Mycoplasma mycoides</i>	контагиозная плевропневмония КРС ²	крупный рогатый скот	прямым контактом, аэрогенно (воздушно-капельная передача)

¹ требуется специальная инактивация;

² при КПП дезинфекция обычно не требуется, тем не менее, если необходимо, микроорганизм инактивируется однопроцентным раствором фенола за 3 мин, 0,05% формальдегидом за 30 сек или 0,01% хлоридом ртути за 1 мин.

Детали концентраций и применения отдельных средств приведены в табл. 4.

Выбор дезинфицирующих процедур и средств для отдельных вирусов

Табл. 2 показывает, как выбрать дезинфицирующее средство для обеззараживания часто встречающихся контаминированных объектов для каждой болезни или их группы. Список дезинфицирующих средств настолько короткий и простой, насколько возможно. Там, где рекомендуется обычная стратегия обеззараживания, болезни сгруппированы. Каждая таблица по дезинфицирующим средствам дает список объектов, которые могли быть заражены во время вспышки болезни, и списки лучших дезинфицирующих средств и процедур. Списки дают возможность выбора дезинфицирующего средства.

Для деkontаминации используют пять групп дезинфицирующих средств из числа ранее перечисленных: мыла и детергенты, окислители, щелочи, кислоты, альдегиды. Шестая группа - инсектициды - относится только к болезням, которые передаются трансмиссивно через насекомых.

Сходные в отношении процедур деkontаминации болезни сгруппированы вместе. Ключ к рекомендуемым в табл. 2 дезинфицирующим средствам и процедурам приводится ниже:

1. Мыла и детергенты;
2. Окислители:
 - a) натрия гидроксид,
 - b) кальция гипохлорид,
 - c) Виркон;
3. Щелочи (не использовать с алюминием и сходными сплавами):
 - a) гидроксид натрия (каустическая сода, NaOH),
 - b) карбонат натрия:
 - безводный (Na_2CO_3),
 - хозяйственная сода ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \times 10\text{H}_2\text{O}$);
4. Кислоты:
 - a) хлористоводородная (соляная) кислота,
 - b) лимонная кислота;
5. Альдегиды:
 - a) глутаральдегид (не очень сильно вызывает коррозию металлов, но не должен употребляться в присутствии людей или животных),
 - b) формалин,
 - c) газ формальдегида (опасен и приводит ко многим вредным последствиям. Должен употребляться только опытным персоналом и под контролем);
6. Инсектициды:
 - a) органофосфаты,
 - b) синтетические пиретроиды,
 - c) ивермектин,
 - d) фостоксин.

Таблица 2

АФРИКАНСКАЯ и КЛАССИЧЕСКАЯ ЧУМА СВИНЕЙ вирусы категории А

Объекты обеззараживания	Процедуры, дезинфицирующие средства
<i>Живые животные</i>	убой (АЧС) или вакцинация (КЧС)
<i>Трупы</i>	захоронение или сжигание
<i>Помещения для животных, оборудование</i>	1, 2а, 2б или 2с, 3
<i>Окружающая среда</i>	6а или 6б для уничтожения клещей, или сжигание деревянных структур, или не применяются
<i>Люди</i>	1
<i>Электрооборудование</i>	5с
<i>Водоемы</i>	не применяются
<i>Цистерны</i>	слив
<i>Запруды</i>	не применяются
<i>Корма</i>	захоронение или сжигание
<i>Стоки, навоз</i>	захоронение или сжигание, 4, 3
<i>Жилье людей</i>	1, 2а, 2б или 2с
<i>Машины, повозки</i>	1, 3
<i>Одежда</i>	1, 2а, 2б или 2с, 3
<i>Самолеты</i>	1, 2с

Эпизоотологические характеристики вирусов, влияющие на процедуры их обеззараживания

Таблица 3.1

АФРИКАНСКАЯ ЧУМА СВИНЕЙ

Характеристика болезни	Эпидемиология	Комментарии
Основные признаки, этиология	Высококонтагиозная, сверхострая, острая и (реже) подострая болезнь свиней. Восприимчивы дикие африканские свиньи (бессимптомное переболевание), домашние свиньи и кабаны. Вирус семейства <i>Asfarviridae</i> (категория А), устойчив в среде с pH 2–10	Дезинфицирующие средства, применимые к вирусам категории А. Растворители, окислители и щелочи эффективны в качестве дезинфектантов
Инкубационный период	Обычно 3–5 сут, редко до 2 недель. Лихорадка и лимфопения начинаются через 48–72 ч после начала болезни	По Кодексу МЭБ процедуры по обеззараживанию определяют инкубационный период в 40 сут
Трансмиссия	Вирус выделяется домашними инфицированными свиньями через фекалии, мочу и все секреты в высокой концентрации. Передается легко через прямой контакт или поедание инфицированного свиного мяса, например, при кормлении свиней помоями или отбросами. Выздоровевшие животные являются носителями вируса 2–6 мес. Инфекция распространяется через fomites, например, повозки, загрязненную одежду, иглы. Главный фактор заноса на благополучную территорию и распространения – загрязненные пищевые отходы	1. Заражающая доза при естественной инфекции – 10–100 ИЕ. 2. Инфицированные свиньи становятся заразительными, т.е. выделяют вирус за 24–48 ч до появления клинических признаков
Распространение аэрогенным путем	Не является существенным. Может происходить на коротких расстояниях, например, в одном загоне	
Персистенция в окружающей среде	Свиньи, которые выздоравливают, могут оставаться носителями и распространять вирус до 2 мес. Вирус выживает в течение долгого времени в белковой среде, в сыворотке при комнатной температуре в течение 18 мес, в замороженной крови в течение 6 лет, при 37°C 1 мес и при 55°C 30 мин, в сыром разделанном мясе от нескольких недель до месяцев, особенно в замороженном. Устойчив к гниению, в фекалиях сохраняется при комнатной температуре 11 сут, в разлагающейся сыворотке 15 нед. Свиные загоны в тропиках без дезинфекции опасны 3 сут, на 5 сут они становятся безопасными	

Характеристика болезни	Эпидемиология	Комментарии
<i>Сохранение в продуктах</i>	Суммарное количество инфекционного вируса в туше больной свиньи весом 60 кг составляет более 1013ИЕ. В консервированных свиных продуктах питания, приготовленных без термической обработки, вирус сохраняется на протяжении всего периода их потребительской пригодности. В частности, 4 мес в охлажденном мясе, более года в соленой ветчине, 15 лет в замороженных тушах	1. Сохраняемость в пищевых продуктах – основной фактор непредсказуемого заноса АЧС в благополучные страны 2. Вирус полностью инактивируется при кулинарных обработках >80°C
<i>В дикой природе</i>	Все африканские дикие свиньи (бородавочники, кустарниковые, гигантские лесные) восприимчивы к инфекции, но абсолютно устойчивы к патогенному действию вируса. Они служат резервуаром в силватическом цикле. Европейский дикий кабан полностью восприимчив, и смертельные исходы так же часты, как у домашних свиней	
<i>Членистоногие векторы</i>	Силватический цикл инфекции происходит между бородавочниками и клещами <i>Ornithodoros moubata</i> с передачей домашним свиньям. Циркуляция между <i>Ornithodoros</i> и домашними свиньями наблюдается только в некоторых ареалах. Механическая передача может происходить через стойловых мух в течение 24–48 ч после проглатывания ими зараженной крови. Остальные кровососущие паразиты свиней тоже могут участвовать в передаче инфекции в стаде, но это не доказано	Где применимо, уничтожение блох инсектицидами
<i>Зооноз</i>	Люди не болеют	

Таблица 3.2

КЛАССИЧЕСКАЯ ЧУМА СВИНЕЙ

Характеристика болезни	Эпидемиология	Комментарии
<i>Основные признаки, этиология</i>	Контагиозная острая, подострая, хроническая или бессимптомная болезнь свиней. Вирус семейства <i>Flaviviridae</i> (категории А), есть штаммы различной вирулентности. Вирус стабилен при рН 4–10, но быстро инактивируется при рН ниже 3, относительно устойчив к теплу, но чувствителен к высушиванию, ультрафиолетовым лучам и гниению	Дезинфицирующие средства, применимые для вирусов категории А (табл. 2)
<i>Инкубационный период</i>	При остром течении 2–6 сут	По Кодексу МЭБ процедуры по обеззараживанию определяются инкубационным периодом в 40 сут и эпизоотологией
<i>Трансмиссия</i>	Передается, как правило, через прямой контакт с инфицированными свиньями, выделяющими вирус с фекалиями, мочой, носовыми и слезными выделениями. Болезнь быстро распространяется в свинных популяциях. Поросята могут быть инфицированы через плаценту и большие количества вируса выделяются при их рождении. Болезнь распространяется при перевозке зараженных свиней, при продаже, через fomиты, зараженный транспорт, при кормлении пищевыми отходами, многократных гиподермических процедурах и вакцинации	1. Инфицированные свиньи становятся заразительными, т.е. выделяют вирус за 24–48 ч до появления клинических признаков. 2. Необходимо исключить применение использованных игл и частично использованных флаконов
<i>Распространение аэрогенным путем</i>	Не происходит	
<i>Персистенция в окружающей среде</i>	Вирус чувствителен к ультрафиолетовой радиации, выживает в инфицированных свинных стойлах только в течение нескольких суток	
<i>Сохранение в продуктах</i>	В соленом или маринованном виде свинина может содержать вирус в течение 2–4 мес. Свиные продукты, свежие или замороженные, могут сохранять вирус в течение месяцев, если хранятся охлажденными, и годы, если замороженными	
<i>В дикой природе</i>	Европейские дикие кабаны полностью спонтанно восприимчивы к КЧС и являются важным резервуаром вируса в природе	Наблюдается прогрессирующее распространение КЧС среди диких кабанов в РФ
<i>Членистоногие векторы</i>	Обычно нет. Комары и два вида стойловых мух казуистически могут переносить инфекцию	
<i>Зооноз</i>	Нет	

Амплификация, персистенция и устойчивость инфекционных агентов

На рис. 2 представлено сравнение возбудителей важнейших инфекций животных по трем параметрам, которые надо учитывать при дезинфекции:

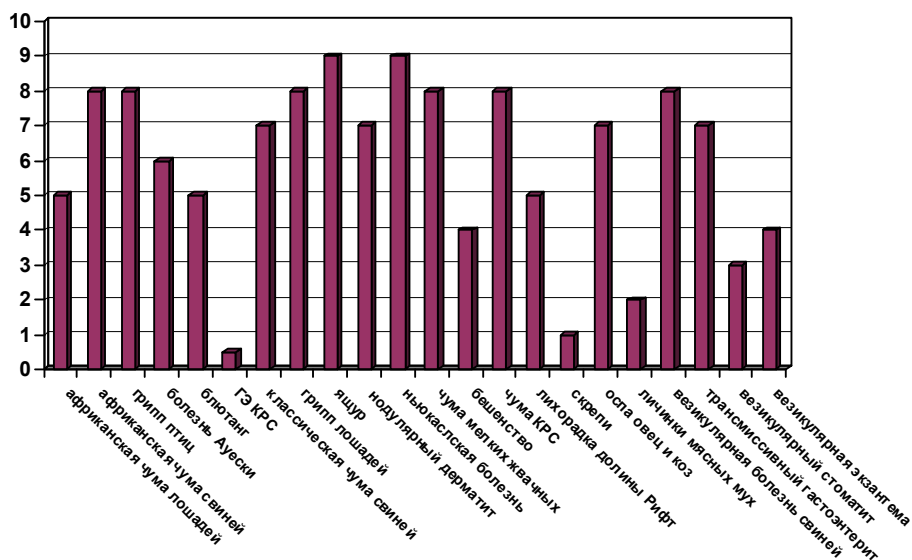
- амплификация, т.е. внутриорганизменная персистенция, размножение и выделение инфекционного агента восприимчивыми животными (рис. 2 А);
- сохранение, выживаемость инфекционного агента вне организма (во внешней среде, для модельного сравнения – в навозе при 25°C) (рис. 2 В);
- устойчивость инфекционного агента к дезинфицирующим средствам и процедурам (рис. 2 С).

Значение каждого параметра выражено в степени от 0 до 10.

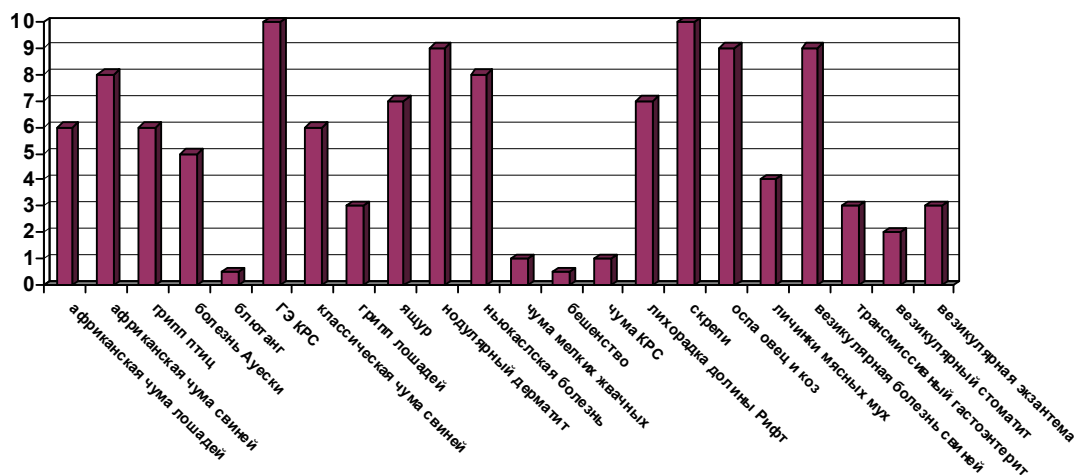
Наивысшая степень наиболее сложна для ликвидации инфекционного агента в окружающей среде.

Указанные параметры отражают важнейшие факторы, их роль и неоднозначность в искоренении инфекций. Как следует из гистограмм, значение хозяина в поддержании инфекции преобладает при АЧС и КЧС, ящуре, чуме КРС и МЖ, гриппе птиц, ньюкаслской болезни. Сохраняемость возбудителей вне организма во многом коррелирует с их устойчивостью к процедурам и средствам обеззараживания и характерны для других инфекций – ГЭ КРС и скрепи, везикулярной болезни свиней, оспы овец и коз.

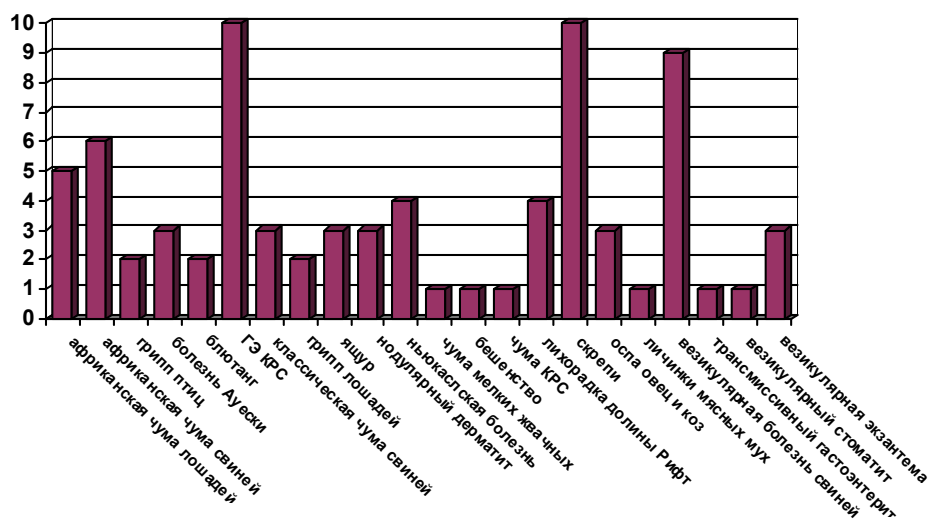
A.



B.



C.



**Рис. 2. Сравнительная гистограмма, характеризующая
важнейшие инфекционные агенты животных**

A – значение амплификации в организме хозяина; B – степень сохраняемости вне организма (во внешней среде); C – устойчивость к дезинфицирующим средствам и процедурам

Дезинфектанты и химикалии для инаktivации возбудителей как средства борьбы с экзотическими болезнями

Деконтаминация – метод, направленный на уничтожение или удаление патогенных микроорганизмов путем воздействия на них физическими и химическими факторами. Деконтаминация не обязательно приводит к стерильности. Дезинфектант – это химическое вещество или их смесь, способные убивать патогенные микроорганизмы на неодушевленных объектах.

Базисные оценки

Наиболее важной исходной информацией является предположительная идентификация возбудителя. После его установления, скорее всего вирусной природы, следует определить его основные свойства. Каковы эпизоотологические характеристики распространения вируса? Как произошла передача возбудителя – аэрозольным, оральным, контактным или трансмиссивным путем? Исходя из собранной информации, можно разработать план для установления приоритетов деконтаминации. Подобный план обычно включает в качестве объектов:

- здания с деревянными, металлическими или каменными конструкциями;
- машинное оборудование с преимущественно металлическими компонентами;
- трубопроводы и коммуникации различных типов;
- емкости для воды;
- места хранения кормов для животных;
- сточные воды.

В зависимости от инфекционного агента, разные процедуры деконтаминации и дезинфицирующие средства используются для разных объектов (рис. 2).

В случаях если инфекционный агент не передается прямо от животного к животному, например, при катаральной лихорадке овец, не нужно проводить полной деконтаминации хозяйства. Другие же вирусы, такие как возбудители везикулярной болезни свиней и ящура, относительно стабильны вне организма и могут передаваться восприимчивым животным через контаминированных людей, одежду и оборудование. Вирусы, имеющие способность распространяться таким образом, требуют наиболее полных программ обеззараживания.

Предварительную уборку следует обязательно проводить перед использованием дезинфицирующих средств (рис. 1). Время, высушивание, повышенная температура и солнечный свет способствуют деконтаминации, и эти факторы следует учитывать при планировании стратегии деконтаминации. Жаркий, сухой, солнечный день быстро вызовет инактивацию возбудителей, например вируса ньюкаслской болезни, в то время как холодная, влажная, облачная погода способствует сохранению вируса.

Обычная очистка поверхностей с помощью щетки и раствора моющего средства эффективна при удалении вирусов и является основой для достижения эффективной деконтаминации химическими средствами. Большинство дезинфицирующих средств снижают свою эффективность в присутствии жира, масел или органической грязи. Следует тщательно удалить все загрязнения с поверхностей, которые подвергаются деконтаминации. Для действенной очистки трещин и щелей от патогенных микроорганизмов рекомендуется использовать горячую воду или пар. Трубопроводы изнутри могут быть тщательно очищены только при обработке паром. Требуется достаточно долгое время для нагревания поверхностей до 100°C, лишь в этом случае внутренняя поверхность труб будет тщательно деконтаминирована.

Выбор дезинфицирующего средства зависит от способа его применения и времени контакта.

Знание свойств возбудителя является решающим в планировании стратегии деконтаминации. Выбор наиболее подходящего дезинфицирующего средства зависит от природы возбудителя. Ключевым моментом в прогнозе чувствительности является присутствие или отсутствие вирусных липидов и его размер. По этим критериям вирусы подразделяются на 3 следующие группы:

- **Категория А.** Вирусы категории А от средних до больших размеров и содержат липиды, которые делают их восприимчивыми к детергентам, мылам и всем дезинфицирующим средствам, перечисленным ниже. Такие вирусы обычно подвергаются дегидратации и не очень устойчивы в окружающей среде, за исключением холодных, влажных условий.
- **Категория Б.** Вирусы категории Б, например пикорна- и парвовирусы, не содержат липидов, имеют малые размеры и более гидрофильные. Такие вирусы относительно устойчивы к липофильным дезинфектантам, таким как детергенты. Они чувствительны ко всем перечисленным ниже дезинфицирующим средствам, но более устойчивы, чем вирусы категории А. Против вирусов этой группы неэффективны классические средства – четвертичные аммониевые соединения и фенолы.
- **Некоторые вирусы**, например адено- и реовирусы, средних размеров, содержат немного липидов. Эта группа вирусов восприимчива лишь к лучшим дезинфицирующим средствам, таким как гипохлориты, щелочи и окислители, например Виркон, и альдегиды.

Вирусы ветеринарного значения, сгруппированные по семействам и степени их чувствительности к распространенным дезинфектантам, приведены ранее в табл. 1.1.

Меры предосторожности при использовании дезинфицирующих средств

Химические вещества обычно убивают микроорганизмы по типу токсической реакции. Эффективные дезинфицирующие средства также являются токсичными для животных и человека. Фактически все дезинфектанты должны использоваться с осторожностью, чтобы избежать производственных травм и проблем со здоровьем. В табл. 5 указана основная информация о мерах предосторожности и противопоказаниях при использовании рекомендуемых дезинфицирующих средств.

Выбор дезинфицирующего средства

Приводится относительно короткий перечень известных и широко применяемых дезинфицирующих средств, эффективных против основных групп вирусов. Рекомендуемые дезинфицирующие средства в основном доступны в больших количествах. Следует помнить, что при масштабной деконтаминации фермы или хозяйства затраты на дезинфицирующие средства будут относительно невысокими. Однако трудоемкость и другие операции потребуют значительных расходов, поэтому нецелесообразно экономить на дезинфектантах, применяя дозы, меньше рекомендованных. В любом случае при разбавлении дезинфектанта снижается его эффективность.

Огнеметы могут быть полезными при сушке поверхностей, но они опасны, т.к. есть риск возникновения пожара и других повреждений. Огнеметы не рекомендуются в качестве первостепенных методов деконтаминации.

Ниже приводятся химические названия дезинфицирующих средств, они понятны для любого персонала, имеющего базовые технические познания. Избегается использование торговых названий, так как их существует огромное множество и дезинфектанты продаются не везде. В приложении суммированы названия наиболее употребляемых дезинфектантов.

Дезинфицирующие средства делятся на пять химических категорий: мыла и детергенты, окислители, щелочи, кислоты, альдегиды. Каждая из этих групп дезинфицирующих средств описана в табл. 4.

Широко используемые дезинфектанты, такие как фенолы или четвертичные аммониевые соединения, очень эффективны против бактерий, но имеют ограниченную эффективность против вирусов категории Б и некоторых других вирусов, поэтому они не рассматриваются.

Существует ограниченное количество средств для инаktivации вирусов на руках и коже персонала. Виркон имеет низкую токсичность и эффективен против всех 17 семейств вирусов, но его не разрешают применять для дезинфекции кожи человека. В качестве альтернативы рекомендуется применять лимонную кислоту или карбонат натрия путем смешивания их с детергентом для усиления противовирусного действия путем понижения или повышения рН для инаktivации вируса.

Мыла и детергенты

Использование мыла и детергентов необходимо при уборке перед проведением процедур по деконтаминации. В большинстве случаев первостепенной целью использования детергентов и мыла является удаление засохшей грязи и фекалий с поверхностей, которые следует деконтаминировать. Для этого подходит большинство детергентов и мыла известных торговых марок. Использование горячей воды, щеток и скребков повышает эффективность уборки. Также повышает эффективность уборки и деконтаминации применение пара за счёт высокой температуры и проникновения во все щели. Пар сам по себе может использоваться в качестве средства деконтаминации лишь в том случае, если есть возможность нагрева поверхностей до 100°C и поддержания этой температуры на продолжительный период времени, достаточный для инаktivации вирусов. Из-за неуверенности в поддержании необходимой температуры и времени контакта пар рекомендуется лишь как дополнительное средство.

Благодаря поверхностно-активным свойствам, мыла и детергенты эффективны против всех вирусов категории А, т.к. последние имеют липидную оболочку. Поэтому для деконтаминации при экзотических болезнях, вызванных вирусами категории А, чаще используют мыла и детергенты.

В больницах, операционных, на молочных фермах и предприятиях по производству пищевых продуктов широко используют мыла в сочетании с фенолами или четвертичными соединениями аммония. Эти вещества обладают антибактериальной активностью и эффективны против вирусов категории А. Они имеют ограниченную активность против адено- и реовирусов и неактивны против вирусов категории Б. Хотя их использование может быть полезным при проведении профилактической уборки во время вспышки болезни, их не рекомендуют, т.к. существуют более эффективные средства для очистки и деконтаминации.

Йодофоры – это смесь растворяющих агентов и свободного йода. При разных обстоятельствах трудно определить с достоверностью активную концентрацию, поэтому для инактивации вирусов их не рекомендуют.

Окислители

Дезинфицирующие средства этой группы рекомендуются для большинства обработок. Хлор, выделяющийся при распаде *гипохлорита натрия* или *кальция*, является сильным окислителем и эффективен против вирусов всех групп. В экспериментальных условиях установлено, что 0,175% раствор натрия гипохлорита является наиболее эффективным дезинфицирующим средством широкого спектра действия из 22 средств, протестированных против вирусов разных групп. Эффективность гипохлорита наиболее высока при pH 6–9, однако заметно понижается в присутствии органических веществ. Гипохлорит в виде порошка широко применяется в качестве дезинфицирующего средства для бассейнов и отбеливателя для белья и может быть разведен на месте. Раствор гипохлорита химически неустойчив и разлагается при температуре выше 15°C.

Виркон – современное дезинфицирующее средство с отличной антивирусной активностью. Виркон имеет низкую токсичность и эффективен против вирусов всех 17 семейств, но его не разрешают применять для дезинфекции кожи человека. Его действие основывается на буферных свойствах окислительной системы, содержащей большой процент поверхностно-активных веществ. Виркон относительно безопасен и выпускается в виде порошка, который следует растворять на месте при вспышке экзотической болезни. На влажных или болотистых территориях его можно рассыпать в виде порошка, но при таком способе применения трудно контролировать концентрацию дезинфектанта.

Щелочи

Щелочи используются на протяжении многих лет в качестве эффективных дезинфицирующих средств против вирусов разных групп. *Гидроксид натрия* (каустическая сода) и *карбонат натрия* (хозяйственная сода) доступны в больших количествах, по низкой цене и обладают омыляющим действием на жиры и органические вещества, что необходимо и важно при очистке. Поскольку щёлочи имеют способность инактивировать вирусы под большим слоем органических веществ, они являются идеальными средствами для деконтаминации стойл, скотных дворов, канализации, сточных ям и канализационных отстойников.

Кислоты

Кислоты обладают в основном высоким вирулицидным действием. При правильном выборе кислоты или смеси кислот они могут быть использованы при любых условиях для различных видов деkontаминации, начиная от дезинфекции отходов и заканчивая деkontаминацией персонала. *Соляная кислота* является сильной кислотой и продается в любом бытовом магазине, она менее токсична, чем другие сильные кислоты. *Лимонная кислота* обладает средней силой действия, доступна в жидкой форме, активна против кислоточувствительных вирусов и подходит для деkontаминации персонала и одежды. Особенно хорошо ее применять в смеси с детергентами для инактивации вируса ящура.

Альдегиды

Глутаральдегид является очень эффективным дезинфицирующим средством против вирусов всех семейств и других микроорганизмов при концентрации 1–2%. В умеренных концентрациях сохраняет эффективность в присутствии органических веществ, химически стабилен и имеет лишь умеренные коррозионные свойства для металлов. Однако для проведения крупномасштабных деkontаминаций цена его высока.

Формалин – это водный раствор 40% формальдегида, применяемый в качестве дезинфицирующего средства. При разбавлении 40% формалина 12 объемами воды получается 8% раствор формалина, который является активным дезинфектантом против вирусов большинства групп, но не против приона губкообразной энцефалопатии КРС.

Газообразный формальдегид применяют для дезинфекции воздуха, оборудования, такого как электроприборы, которые следует сохранять сухими, и двигателей автомобилей. Следует четко контролировать концентрацию газа, температуру, влажность, время контакта и распределение газа. При чрезвычайных ситуациях в хозяйствах маловероятно, что все эти условия будут сохранены. Ко всему прочему, помещения, в которых проводится деkontаминация, должны быть герметичными, чтобы не допустить утечки газа, потому что для наибольшей эффективности следует проводить дезинфекцию в течение ночи. К другим проблемам при использовании газообразного формальдегида относятся токсичность газа, опасность его применения вне лабораторных условий (перманганат калия реагирует с формальдегидом с образованием большого количества тепла и даже взрывом), охрану окружающей среды (предотвратить попадание газа в атмосферу) и трудности в удалении остаточного газа из помещений.

Табл. 4 показывает, какие дезинфицирующие средства и в каких разведениях/концентрациях должны использоваться для инактивации вирусов

каждой категории.

Таблица 4

**Рекомендуемые для инактивации вирусов
дезинфицирующие средства и их концентрации**

Дезинфектант	Форма применения ¹	Крепость ²		Время контакта ³	Применение и категория вирусов
		Разведение	Концентрация		
МЫЛА И ДЕТЕРГЕНТЫ					
	растворы и жидкости	по инструкции		10 мин	Тщательная очистка как неотъемлемая часть эффективной деkontаминации. Для вирусов категории А
ОКИСЛИТЕЛИ					
гипохлорит натрия NaClO	концентрированный раствор (10-12% активного хлора)	1:5	2-3% активного хлора	10-30 мин	Используется для вирусов всех категорий (А, Б и др.). Эффективен при любых условиях, за исключением присутствия органических веществ. Менее устойчив при теплых, солнечных условиях при температуре выше 15°C
гипохлорит кальция Ca(ClO) ₂	твердый	30 г/л		10-30 мин	
Виркон	порошок	20 г/л	2-3% активного хлора	10 мин	Отличное дезинфицирующее средство против вирусов всех групп
ЩЕЛОЧИ					
гидроксид натрия NaOH	гранулы	20 г/л	2% (вес/объем)	10 мин	Очень эффективны против вирусов всех категорий (А, Б и др.). Не применять в присутствии алюминия и его сплавов
карбонат натрия:	порошок	40 г/л	4% (вес/объем)	10 мин	
ангидрид Na ₂ CO ₃					
хозяйственная сода Na ₂ CO ₃ ×10H ₂ O	кристаллы	100 г/л	10% (вес/объем)	30 мин	Рекомендуются в присутствии больших количеств органического материала
КИСЛОТЫ					
соляная кислота HCl	10 М	1:50	2% (вес/объем)	10 мин	Используется лишь при отсутствии лучших дезинфицирующих средств. Обладает коррозионными свойствами для металла и бетона
лимонная кислота C ₆ H ₈ O ₇	порошок	2 г/л	0,2% (вес/объем)	30 мин	Для деkontаминации одежды и тела. Особенно - для дезинфекции при ящуре

АЛЬДЕГИДЫ					
глутаральдегид $\text{CH}_2(\text{CH}_2\text{CHO})_2$	концентри- рованный раствор	по инструкции	2% (вес/объем)	10-30 мин	Отличный дезинфектант против вирусов всех категорий (А, Б и др.)
формалин	40% формальдегид	1:12	8% (вес/объем)	10-30 мин	Обладает токсическим и раздражающим действием
газообразный формальдегид CH_2O	требуется особое приготовление			15-24 часа	Токсический газ, рекомендуется лишь в случаях, когда другие средства недоступны

¹ самая обычная из применяемых форм;

² рекомендуемая крепость растворов;

³ экспозиция, нужная для инактивации агента.

Частные замечания

- Не рекомендуется применение газа формальдегида в сельских условиях, если есть возможность применить другие дезинфицирующие средства. К сожалению, во многих случаях удовлетворительной альтернативы газообразному формальдегиду нет.
- Должно быть ограничено применение этиленоксида и перекиси водорода с тщательным контролем и в лабораторных условиях.
- Нет простого решения деконтаминации кабин автотранспорта и электрооборудования на ферме. Для этого следует соблюдать методические и систематические подходы, основанные на собственных решениях.
- Вымытый автотранспорт и другую технику следует карантинировать в течение недели на ярком солнце для естественной дезинфекции от большинства патогенов.

Поскольку параметры эффективной деконтаминации формальдегидом очень трудно соблюдать в условиях хозяйства, вряд ли будет достигнут желаемый результат и с помощью газа формальдегида; намного эффективней будет провести тщательную очистку. В случаях, если газовая деконтаминация оборудования и машин неизбежна, следует проконсультироваться со специалистом и оставить контаминированное оборудование на карантин до решения на месте. Дальнейшая информация по практическому применению газа формальдегида приведена в приложении.

Расчет количества дезинфектанта

Количество дезинфектанта, необходимое для проведения эффективных процедур, варьирует. Для гладких, непористых полов, возможно, достаточно 100 мл/м² дезинфектанта. Для пористых поверхностей, таких как бетон или дерево, количество дезинфектанта может быть удвоено или утроено. Не следует обобщать, потому что расход дезинфицирующих растворов на потолке или стенах трудно контролировать.

После очистки важно соблюдать время контакта поверхности с дезинфицирующим средством. В большинстве случаев дезинфицирующее средство надо оставлять на поверхности, по крайней мере, на 10 мин.

Меры безопасности

Средства первой помощи должны быть доступны на территории инфицированных зданий, помещений, где содержались опасно контактировавшие животные, или на местах, где используются опасные химические реагенты. Перед началом проведения операции необходимо провести инструктаж работников и владельца хозяйства по поводу безопасности, упоминая о возможных повреждающих действиях химических веществ на организм человека, животных и окружающую среду.

Все оборудование и химические вещества следует применять соответственно инструкциям и исходя из техники безопасности. Все официальные лица и персонал должны исполнять свои обязанности в соответствии с состоянием их здоровья и законом об охране труда. Все несчастные случаи, даже незначительные, должны быть предупреждены, и о них следует сообщать в местный центр по контролю болезней.

Кислоты и щелочи

При разбавлении концентрированных химических реактивов следует добавлять концентрат к воде, а не наоборот. Нельзя смешивать кислоты и щелочи; не говоря уже о продуктах химических реакций, эффективность обоих веществ будет равна нулю. Контакт с кислотой или щелочью вызывает сильный ожог. Весь персонал, работающий с дезинфицирующими средствами, должен надеть резиновые сапоги и перчатки, рабочий халат и фартук, защитные очки и шапочку. При работе с химическими реактивами используются маски на все лицо. Чтобы избежать вдыхания вредных веществ, нужно избегать образования аэрозолей и спреев и пользоваться респираторами.

Если произошел контакт с химическим реагентом:

- немедленно смыть его большим количеством воды;
- при ожоге щелочью воспользоваться уксусом;
- при ожоге кислотой воспользоваться раствором соды;
- при поражении глаз промыть большим количеством раствора для глаз и обратиться к врачу;
- во всех случаях необходимо обратиться в больницу для лечения.

Следует хранить химические реактивы в хозяйстве в одном месте, вдали от основного места работы, чтобы избежать случайного повреждения контейнеров, разбития стеклянных емкостей и т.п. Каждый день необходимо проверять места хранения на предмет утечки химических веществ.

Альдегиды – формалин, глутаральдегид, газообразный формальдегид

Эти дезинфектанты должны использоваться лишь в случае, когда нет других альтернативных вариантов, и только опытными работниками, с использованием подходящего безопасного оборудования (см. приложение).

Газообразный формальдегид применяется:

- в закрытых помещениях, которые можно герметизировать (контейнеры для зерна, электрораспределительные шкафы, покрытые полиэтиленом);
- в закрытых помещениях с электрооборудованием и механизмами;
- для тонкого оборудования, которое помещают в полиэтиленовые пакеты и обеззараживают;
- для кабин тяжелой техники и автомобилей;
- для птицеводческих инкубаторов.

Применение формальдегида. На первом месте – безопасность оператора

Формалинсодержащие препараты могут убить оператора, и даже небольшие количества могут оказывать губительное действие на все живые ткани. Если реагент попал в глаза, рану или ссадину, то это дает сильный болевой эффект. Пары наносят вред всем слизистым оболочкам. Методы безопасного применения формальдегида приведены выше и в приложении.

Применение формальдегида допустимо только в том случае, если другие методы применить невозможно.

Во время смешивания формалинсодержащих реагентов всегда следует надевать защитные очки и маску на все лицо или респиратор.

На входе в помещение, где проводится газовая дезинфекция (фумигация), должны быть предупреждающие таблички. Для проведения процедур необходимы два исполнителя, оба с респираторами на все лицо, защищающими от газа формальдегида.

Таблица 5

**Специальные аспекты безопасности при
работе с дезинфицирующими средствами**

Дезинфицирующие средства	Аспекты здоровья	Проблемы окружающей среды и противопоказания
<i>гипохлориты</i>	токсичны для глаз и кожи	Сильные отбеливатели. Большое количество органических веществ снижает активность. Коррозионные свойства для многих металлов
<i>виркон</i>	разумная степень осторожности	
<i>гидроксид натрия</i>	опасен для глаз и кожи	Избегать контакта с сильными кислотами. Нельзя использовать с алюминием и его сплавами
<i>карбонат кальция</i>	средней степени опасности для глаз и кожи	Нельзя использовать с алюминием и его сплавами
<i>соляная кислота</i>	токсична для глаз, кожи, органов дыхания	Обладает коррозионными свойствами для бетона и металлов. Избегать контакта с сильными щелочами
<i>глутаральдегид</i>	избегать контакта с глазами и кожей	
<i>раствор формалина</i>	выделяет токсичный газ, раздражает слизистые оболочки	
<i>газообразный формальдегид</i>	очень токсичен для слизистых оболочек в концентрациях ниже 2 миллионных долей	Нельзя использовать в присутствии воды, гипохлоритов и хлоридов. Нельзя выбрасывать в атмосферу без нейтрализации. Обладает коррозионными свойствами для некоторых металлов

Технология обеззараживания

Основные концепции

Деконтаминация персонала

Целью является удаление любого инфекционного агента с тела или одежды. Подобная процедура снижает риск перекрестной или реконтаминации, и люди, работающие с контаминированными объектами, могут спокойно покидать рабочие места, не боясь распространения болезни. Личная деконтаминация должна строго соблюдаться. Персонал может заразиться при работе на зараженной или подозреваемой территории, при диагностике и надзоре за заболеванием.

Контаминация может произойти:

- при клиническом осмотре больных животных;
- при клиническом осмотре убойных животных и взятии диагностических проб от них;
- в местах убоя животных на зараженной или подозреваемых территориях;
- в местах утилизации трупов животных;
- во время уборки навоза и подстилки из помещений, где содержался инфицированный скот.

Место деконтаминации персонала

Место деконтаминации персонала (санпропускник) (personal decontamination site) должно быть организовано рядом с выходом с зараженных или подозреваемых территорий. Это место при необходимости можно перенести вглубь зараженной территории. За выбор места деконтаминации несет ответственность руководитель работ.

Жесткий надзор и тщательный опрос владельца или менеджера хозяйства помогут определить размеры контаминации хозяйства. Место личной деконтаминации должно находиться за пределами инфицированной территории или на территории, которая может быть легко и быстро продезинфицирована. Оно должно быть мобильным и вариабельным по времени использования. Место должно быть обработано дезинфицирующим средством, действующим против возбудителя данной болезни. Должна быть возможность покидать инфицированные территории только через место деконтаминации персонала (санпропускник), избегая вероятности повторного заражения. В идеале это место должно быть оборудовано водонепроницаемыми столами, стульями и т.д. и иметь помещение с водопроводом и канализацией. В этом помещении ранее не должны были содержаться животные, и оно не должно быть сильно контаминировано. Если нет бетонированной площадки, то вполне может подойти площадка, накрытая пленкой из полимерных материалов размером 10×10 м. Площадку следует обнести по периметру холщовым материалом (мешковина) и штакетником. У каждого работника должна быть сменная одежда, которая хранится в полиэтиленовом пакете или в доме-фургоне, расположенном за пределами зараженной территории. Там же должна храниться запасная рабочая одежда (рис. 3).



Рис. 3. Обслуживающий персонал должен проводить личную деконтаминацию, чтобы устранить риск распространения инфекции в другие хозяйства

слева – обработка обуви; справа – простейшее оборудование душевой для полной санитарной обработки

На месте личной деконтаминации должно находиться следующее оснащение: служба экстренной и медицинской помощи, душ, двухкомнатная палатка для отдыха (при холодном климате).

Необходимо обратить внимание на грунт. Вода, стекающая с контаминированной территории, ни при каких обстоятельствах не должна попадать на незараженную территорию. Если нет канализации, то необходимо выкопать сточную яму, чтобы отходы не попадали за пределы зоны деконтаминации.

Методы деконтаминации персонала

Следующие процедуры распространяются на **весь** персонал, работающий на зараженной/подозреваемой территории или на карантинных территориях, которые сильно загрязнены инфекционными агентами.

По прибытии на место деконтаминации раствор дезинфектанта, безопасный для кожи, должен быть разведен в ведрах. Его следует использовать в течение всей операции. На дезинфицирующем средстве должны быть указаны его эффективность против вирусов всех семейств и безопасность для кожи человека. Для мытья лица, волос, кожи рекомендуется теплая мыльная вода.

рН детергента может быть повышена при добавлении карбоната натрия или понижена при добавлении лимонной кислоты, чтобы усилить противовирусное действие. Последнее рекомендуется проводить при деконтаминации при ящуре (табл. 4). Если используется другое дезинфицирующее средство, то надо удостовериться, что оно эффективно против данного вирусного агента, так как многие средства, содержащие четвертичные аммониевые соединения или фенолы, не эффективны против вирусов категории Б.

Полиэтиленовые мешки для мусора используются для сбора одноразовых предметов, чтобы потом их можно было закопать или сжечь, или для предметов, которые следует продезинфицировать или очистить.

Защитные каски должны быть вымыты и убраны. Шарфы и подобные утеплители замачиваются в дезинфицирующем средстве, например, в 1% растворе Виркона на 10 минут, а затем отжимаются и помещаются в полиэтиленовый пакет. Волосы следует вымыть шампунем. Одноразовые перчатки перед утилизацией необходимо продезинфицировать. Многоразовые перчатки перед повторным использованием следует дезинфицировать. Руки следует мыть в дезинфицирующем средстве с помощью щетки.

Синтетическая спецодежда. Рабочую одежду следует тщательно вымыть при помощи губки или водой из шланга, обращая особое внимание на область спины, зоны под воротником, молнии, застежки и внутренние стороны карманов. Куртки следует поместить в дезинфектант. Брюки обрабатывают таким же образом, обращая особое внимание на карманы и внутреннюю/нижнюю их область. Ботинки следует почистить щеткой, обращая особое внимание на подошвы (протектор).

В последующие дни персонал может достать шапочки, перчатки и синтетическую одежду из дезинфицирующего средства и оставить на месте деконтаминации персонала. Если персонал больше не вернется на рабочее место, то все снаряжение должно быть помещено в полиэтиленовые пакеты, которые затем дезинфицируют. Персонал может свободно передвигаться по территории, но перед тем, как покинуть ее, обязан почистить подошвы и сменить обувь на уличную. Если нижнее белье было контаминировано, то его следует снять и поместить в полиэтиленовый пакет, затем персонал должен помыться и переодеться в чистую одежду.

Хлопчатобумажная спецодежда. Рабочую одежду замачивают в дезинфицирующем растворе, выжимают, помещают в полиэтиленовый пакет. С нижним бельем и резиновыми сапогами поступают так же. Перед уходом с зараженной территории персонал должен вымыться, затем помыть ноги в ванночке для ног и переодеться в чистую одежду и уличную обувь.

Полиэтиленовые мешки с использованной одеждой и другими предметами должны быть герметично закрыты, их следует второй раз замочить в дезинфицирующем средстве и отдать куратору. Только потом рабочую одежду следует почистить.

По возвращении домой персонал должен принять душ. Персонал, покидающий зараженные или подозреваемые территории по другим делам или обязанностям, не должен контактировать с восприимчивым скотом на период времени, определенный местным центром по контролю над заболеванием (СББЖ).

Деконтаминация персонала при особых обстоятельствах

Посетители хозяйств, в которых подозреваются заболевания.

Возможно, что хозяйство, где подозревается заболевание, будут посещать частные ветеринарные врачи и инспекторы. Этих людей следует попросить оставаться в хозяйстве, пока не прибудет представитель государственной ветеринарной службы. Если этого нельзя осуществить, то посетителей следует попросить пройти персональную деконтаминацию, особенно если они контактировали с живым скотом или находились на контаминированной территории.

Рекомендуется использование следующих веществ в качестве дезинфицирующих средств, если невозможно достать другие:

- сода (10 частей на 100 частей горячей воды);
- мыло (или детергент) и горячая вода (60°C);
- хлорный отбеливатель (1 часть на 3 части воды, чтобы получить 2–3% раствор хлора). **Внимание: раствор нельзя использовать для рук, лица и кожи!!!**

Перечисленные средства применяются для дезинфекции загрязненных животными отходами частей тела и автомобилей. Посетители не должны контактировать с животными, и должны быть опрошены государственным ветеринарным служащим об их перемещении с момента контакта с подозреваемой болезнью до последнего момента. Следует попросить посетителей хозяйства по прибытии домой высушить, почистить/постирать свою одежду и принять горячую ванну или душ. Запрещается посещать другие хозяйства, где содержится живой скот, до выяснения эпизоотической ситуации. Если подозрительное хозяйство оказывается зараженным, людей отправляют автомобильным транспортом на соответствующую деконтаминацию.

Несчастные случаи на зараженных и подозреваемых территориях. На зараженных территориях могут произойти несчастные случаи. Чтобы ничего не угрожало человеческой жизни, следует создать наиболее безопасные условия, чтобы минимизировать риски.

Если при несчастном случае риск контаминации возможен из-за недостаточной дезинфекции персонала, оборудования или автотранспорта, то об этом нужно сообщить в местный центр по контролю над заболеванием (СББЖ) и на место происшествия вызвать представителя государственной ветеринарной службы. Администрацию больницы следует информировать о риске и следует провести соответствующую дезинфекцию пациента.

Одежду необходимо поместить в полиэтиленовые герметичные пакеты, вся контаминированная местность должна быть обработана дезинфицирующим средством. Салон, днище, колеса машины «скорой помощи» обработать дезинфектантом. Если сотрудники «Скорой помощи» входили на зараженные или подозреваемые территории, то их одежду и обувь следует дезинфицировать.

Деконтаминация хозяйства

Надзор инфицированных территорий должен обеспечить эффективную деконтаминацию хозяйства, включая деконтаминацию людей, оборудования и автотранспорта.

Эффективная деконтаминация хозяйства достигается только в следующих случаях:

- при предположительной идентификации возбудителя экзотической болезни;
- при оценке и описи контаминированных территорий, животных и сопутствующих предметов;
- при выборе подходящего метода деконтаминации для каждого предмета и каждой территории;
- при закупке необходимого оборудования, материалов и подборе квалифицированного персонала;
- при выборе подходящей стратегии деконтаминации.

Рекомендуется следующий тактический алгоритм действий:

1. Внимательно изучить зараженные и подозреваемые территории и начертить план хозяйства.
2. Завести журнал для записи всех событий.
3. Определить территории, не нуждающиеся в специальной деконтаминации.
4. Определить территории, нуждающиеся в специальной деконтаминации, проконсультироваться с эпидемиологом и людьми, ответственными за убой и утилизацию трупов животных.
5. Составить список проводимых процедур в хронологическом порядке.
6. Предположить продолжительность программы по деконтаминации.
7. Получить одобрение у местного центра по контролю над заболеванием (СББЖ) на предложенную программу.
8. Реализовать согласованный план по деконтаминации, сохраняя контакт с менеджером из местного центра по контролю над заболеванием. Представлять ежедневный отчет.

Ниже приведена типичная программа по деконтаминации хозяйства.

1. Предварительная идентификация возбудителя болезни.
2. Оценка хозяйства.
3. Предварительная дезинфекция.
4. Первая уборка.
5. Первая дезинфекция.
6. Первая ревизия.
7. Вторая дезинфекция.
8. Финальный осмотр.

Тесное сотрудничество с владельцем или менеджером хозяйства необходимо для достижения высокой эффективности программы.

Оценка хозяйства

Первоначальная оценка хозяйства должна быть тщательно детализирована. Эта оценка будет использоваться в течение всего процесса деконтаминации. На карте хозяйства помечают значимые объекты, определяют максимальное напряжение в электрических сетях, местоположение кабелей под землей, телефонных линий и предохранителей, счетчиков и розеток. Определяют местоположение водопроводных труб под землей, расположение канализации и помечают места ее выхода на поверхность. Все отверстия канализации должны быть заблокированы при помощи пробок («затычек») из мешковины, запрещается использовать ее до тех пор, пока отходы не будут смешаны с дезинфицирующим средством. Если сточные воды свободно вытекают в водосток, то необходимо выкопать сливную яму или соорудить дамбу поперек канализационного путевода. Где возможно, следует проверить чертежи канализации для определения места выхода канализационных труб на поверхность. Если канализация вытекает в перегниватель, то его нужно проверить. Следует оценить и записать его резервные возможности. Если до проводимых процедур перегниватель полон, нужно заблокировать канализационные трубы.

Необходимо изучить место деконтаминации. Иногда требуется переносить временное место деконтаминации из-за потенциальной возможности повышения количества сточных вод. Отведенное место для деконтаминации должно быть продезинфицировано. Выделяется такой участок за пределами места деконтаминации для выгрузки материалов и оборудования, чтобы не было необходимости обеззараживать автотранспорт. Выделяется место, где будет питаться и отдыхать персонал. Это место должно быть обеспечено горячей водой и находиться под крышей. Оставшаяся территория должна находиться вне зоны деконтаминации.

Оценивается степень контаминации в жилых домах и на прилегающей территории. Проводится уничтожение и/или уборка в домах, чтобы удалить все источники инфекции. Особое внимание стоит обратить на веранды и кабинеты. Если возможно, без ущерба контролю над болезнью, нужно организовать процедуры по деконтаминации так, чтобы жильцы домов могли свободно выходить и входить в свои дома. Это зависит от расположения дома и дезинфекции на месте за пределами контаминированной зоны. На входе в хозяйство надо повесить предупреждающие таблички.

На крупных свиноводческих хозяйствах и птицефермах следует отключить все вытяжки и вентиляцию, что особенно важно для инфекционных агентов, которые легко рассеиваются в аэрозоле, таких как вирусы ящура и ньюкаслской болезни.

Необходимо определить количество животных отходов, которые следует уничтожить. Определить количество корма, которое понадобится для животных. Может понадобиться организовать поставку большого количества корма после уничтожения поголовья. Машины, которые перевозят корм, должны быть продезинфицированы перед выездом из хозяйства.

Определяют предметы, которые нельзя качественно продезинфицировать, такие как деревянные постройки, полы, скотные дворы, изоляционный материал на крыше, двери, электропровода. Оценивается степень контаминации мест, где животные не содержались, – помещения с машинным оборудованием и рабочие помещения. Определяется возможная контаминация кормов: открытые мешки с кормом, склады с неупакованным зерном, сеном и соломой, особенно если под складами проходят сточные воды. Обследуется электрооборудование, нуждающееся в деконтаминации, при консультации с электриком. В хозяйствах с большими территориями выделяют взлетно-посадочную полосу с возможностью ее деконтаминации, места для пилотов и важных посетителей. Это может быть отдельное небольшое место для деконтаминации.

Предварительная дезинфекция

Целью предварительной дезинфекции является быстрое снижение количества и распространения инфекционного агента на зараженных или подозреваемых территориях до времени завершения убоя и уничтожения трупов, после чего может быть проведена окончательная дезинфекция.

Предварительную дезинфекцию нужно начинать как можно скорее после обнаружения заболевания в хозяйстве. Каждая контаминированная зона должна быть обработана аэрозольными дезинфицирующими средствами, чтобы снизить риск случайного распространения инфекционного агента. Если болезнь способна распространяться воздушно-капельным путем, особое внимание надо обратить на предубойную аэрозольную обработку дезинфицирующими средствами. Предварительная дезинфекция должна продолжаться на всех территориях до начала первой очистки. Особое внимание надо уделять въезду и выезду хозяйственных машин, излишнему загрязнению дорог продуктами жизнедеятельности животных, проселочным дорогам и территориям вокруг жилых домов.

Место убоя. Это место должно быть дезинфицировано неоднократно, возможно до пяти раз в день. Дезинфекция включает очистку зданий, загонов для скота и мест содержания животных, отправленных на убой.

Место захоронения. Эта территория должна быть тщательно деконтаминирована, но только после завершения захоронения, потому что по размытым дорогам трудно проезжать автотранспорту.

Грузовой транспорт должен возвратиться на центральный пункт на зараженной территории. Грузовые машины, которые уже не нужны в хозяйстве после завершения утилизации туш, должны быть тщательно продезинфицированы. Обработке аэрозольными дезинфицирующими средствами подлежат дороги, ведущие к месту захоронения, и концентрированными спреями – места разделки туш. Участки, где туши сжигают, необходимо обработать аэрозолем после того, как огонь погаснет. После уничтожения всех животных деревянные конструкции, которые использовались для временного содержания скота, должны быть закопаны или сожжены. Все металлические ворота и панели на месте убоя должны быть вымыты с помощью дезинфицирующего средства и разобраны для окончательной дезинфекции. Затем место убоя должно быть окончательно деконтаминировано.

Дератизация. Во время проведения предварительной дезинфекции ответственным лицом совместно с местным центром по контролю над заболеванием (СББЖ) на зараженных территориях должно быть организовано уничтожение (приманки) грызунов с целью ограничить распространение болезни. Дератизацию проводят перед перемещением и/или дезинфекцией кормовых складов.

Очистка

Целью очистки является удаление грязи, навоза, мусора и контаминированных предметов, которые не могут быть дезинфицированы (рис. 1). Поверхности всех зданий, загонов и осветительного оборудования должны быть готовы к первой дезинфекции. Это наиболее важный этап деконтаминации, потому что присутствие органических веществ снижает эффективность дезинфицирующего средства.

Засохшие фекалии, грязь и масляная пленка снижают эффективность дезинфектанта. Нужно удалить засохшие экскременты, мусор и подстилку для скота. Эти материалы должны быть слегка продезинфицированы во время предварительной дезинфекции так, чтобы избежать применения большого количества воды или дезинфицирующего средства на этой стадии. Этот прием помогает уменьшить объем и вес материала, который в дальнейшем необходимо утилизировать. Простейший метод удаления твердых и полутвердых экскрементов – закапывание. Когда стойло будет очищено от экскрементов, проводят его очистку, начиная с крыши и переходя на стены.

Все старые изоляционные материалы, такие как полистирол, стекловолокно и прессованное дерево, закапываются или сжигаются, если только они не использовались на поверхностях, которые могут быть хорошо деконтаминированы. Все непрочные, гнилые деревянные конструкции, полы, которые не могут быть тщательно продезинфицированы, должны быть сняты и сожжены или закопаны. Следует помнить, что перед уничтожением всего строительного материала необходимо оценить его стоимость. Вся крепежная фурнитура должна быть демонтирована и сложена для очистки и дезинфекции. Чувствительные электроприборы должны быть защищены от дальнейшей обработки.

Земляные полы в хозяйстве должны быть перекопаны с дезинфицирующим средством. Грязь со всех прилегающих поверхностей должна быть удалена. Это наиболее легко достигается при использовании аэрозолей с водой или смесью воды с детергентом, пароочистителей или уборкой при помощи ручных инструментов. Особое внимание нужно уделить углам и местам перехода пола в стены. Поверхности следует обработать сильной струей воды из шланга. Все поверхности должны быть отчищены. Весь контаминированный корм следует удалить и закопать, предварительно оценив его стоимость. Кормушки и поилки должны быть вымыты.

Первая полная дезинфекция (вынужденная)

Целью первой дезинфекции является инаktivация инфекционного агента при помощи физических и химических средств. Необходимость дезинфекции зависит от инфекционного агента. Дезинфекция должна проходить систематически, чтобы убедиться, что продезинфицированные территории не были снова загрязнены людьми и техникой (рис. 4). Рекомендуется начинать обработку с крыши с дальнейшим переходом на стены и полы. Каждое здание должно быть обработано подобным образом. Когда дезинфекция всех зданий завершена, постройки следует опечатать. После того, как обработанная территория просохла, не должно быть видно, где начинается и где заканчивается продезинфицированная территория.

Место захоронения должно периодически подвергаться осмотру. Содержимое ямы будет испускать большое количество вредных газов. Для недопущения выделения газов необходимо вскопать землю вокруг могильника и обработать ее большим количеством дезинфектанта. Места кремации обрабатывают подобным образом. Также необходимо дезинфицировать персонал, технику и автотранспорт рядом с местом захоронения, чтобы не допустить повторной контаминации.



Рис. 4. Оборудование и оснащение оператора при дезинфекции

Первая инспекция

В зависимости от инфекционного агента первое обследование может остаться единственным. Цель первой инспекции – удостовериться, что все задачи были выполнены. Хозяйство должно быть обследовано инспектором из местного центра по контролю над заболеванием (СББЖ).

Важные аспекты, которые должны быть проверены:

- контаминированные деревянные изделия, которые нельзя отчистить и продезинфицировать, должны быть полностью уничтожены;
- крепежная фурнитура должна быть демонтирована так, чтобы в месте прилегания к поверхности не было следов грязи;
- должны отсутствовать видимые загрязнения на открытых поверхностях;
- контаминированный корм должен быть уничтожен, а оставшийся является безопасным;
- сильно контаминированные участки, такие как места убоя и захоронения, должны быть тщательно убраны и продезинфицированы;
- продезинфицированные сточные воды должны быть слиты в канализацию или перегниватель;
- выполнены все условия карантина, особенно на въезде и выезде, и должны присутствовать предупреждающие таблички.

Подготовка ко второй дезинфекции

Иногда остается потенциальная возможность присутствия инфекционного агента под старыми строительными конструкциями.

Следует осмотреть забетонированные площадки, оценить их стоимость и принять решение об их ремонте или уничтожении. Стойла, сконструированные из пористого кирпича или шлакоблоков, следует исследовать подобным образом и также оценить их стоимость.

В случае проведения ремонта нужно получить письменное соглашение от владельца хозяйства до начала работ.

Вторая полная дезинфекция (заключительная)

Все проводимые процедуры должны быть закончены или находиться на финальной стадии перед началом второй, полной дезинфекции, чтобы не мешать ее реализации.

Вторая дезинфекция – это повтор первой дезинфекции, ее можно начинать через 14 суток после первой дезинфекции. Срок и начало проведения дезинфекции зависит от особенностей инфекционного агента и от проводимых ремонтных работ.

Финальный осмотр

Проводится таким же образом, как и первый осмотр. Все здания должны быть тщательно проверены, предпочтительнее – квалифицированным инспектором, который не привлекался ранее. Если имеются какие-либо сомнения, работу необходимо повторить. Если нет никаких сомнительных вопросов, то рабочие должны покинуть здание. Все оборудование и персонал должны быть окончательно продезинфицированы перед уходом. Если результат финального осмотра удовлетворительный, то можно начать проводить восстановительные работы и готовить здания для заселения скотом. Стойла должны оставаться пустыми на заранее прописанное время с заселением индикаторными («сторожевыми») животными-сентинел, выбор которых зависит от специфичности болезни.

Использование «сторожевых» животных — сентинелизация

В зависимости от ситуации, связанной с особенностями инфекции, в оздоравливаемое хозяйство помещают индикаторных животных на время, которое определяется в соответствии с болезнью. Животные должны быть привезены из зон, свободных от заболевания. Индикаторные животные должны быть осмотрены государственным ветеринарным врачом перед размещением в хозяйстве. Они должны быть помещены в здания, где наблюдалась высшая степень контаминации.

Автотранспорт и водители должны быть деконтаминированы при выезде из хозяйства. Эта процедура проводится потому, что водитель может контактировать с другими животными, а если в хозяйстве недостаточно доброкачественно выполнена деконтаминация, то впоследствии может возникнуть вспышка заболевания в другом хозяйстве.

Следует проводить регулярный клинический осмотр животных-сентинел. Государственный инспектор во время каждого визита должен предварительно продезинфицироваться вдали от контролируемых помещений. Если нет признаков заболевания в конце индикаторного периода, стойла могут быть признаны свободными от болезни, и проводится снятие карантина.

Пример из практики. Цыплята-сентинел использованы для окончательного контроля деконтаминации птицеводческих хозяйств при ликвидации эпизоотии гриппа птиц в странах Западной Европы в 2003 году. Благополучных цыплят помещали в птичники в количестве 1% от производственной емкости сроком на 21 сут с систематическим клиническим наблюдением и окончательным вирусологическим и серологическим тестированием, после чего, при благоприятном исходе, контролируемый объект считался полностью безопасным.

Деконтаминация автотранспорта и машин

Контаминированные автомобили, живой скот, корма для животных и транспорт несут риск распространения болезни. В первую очередь, следует убедиться, что ни одно транспортное средство не покинуло зараженные территории без тщательной деконтаминации. Во вторую очередь, при внезапной вспышке болезни, следует срочно определить местоположение транспортного средства, которое контактировало с инфекционным агентом, снять его с пути следования и тщательно деконтаминировать. Надо навести справки о перемещениях и роде деятельности водителей и пассажиров, и выяснить, контактировали ли они с животными.



Рис. 5. Тщательная дезинфекция машин и автомобилей необходима во время вспышки заболевания, чтобы предотвратить распространение болезни в другие хозяйства

Большинство автомобилей должно оставаться за пределами зараженных и подозреваемых территорий. Если на зараженной территории есть какие-либо автомобили, для них должна быть организована местная станция для дезинфекции – площадка с твердым покрытием, канализацией и хорошим водоснабжением. Автомойка – идеальное место для дезинфекции автомобилей, если она имеет удобное месторасположение. Автомойка выполнит работу быстрее и эффективнее, чем группа людей, и имеет преимущество – возможность промывки днища автомобиля. Хотя эта уборка может и не быть нужной с противоэпизоотической точки зрения, но она необходима при посещении других подозреваемых по заболеванию частных хозяйств (рис. 5).

С точки зрения дезинфекции существует 4 типа автомобилей:

- не требующие очистки или дезинфекции;
- требующие только очистку колес;
- требующие очистку снаружи;
- требующие очистку как изнутри, так и снаружи.

Автомобили

Резиновые коврики под сиденьем водителя необходимо вынуть и помыть дезинфицирующим средством. Приборная доска, руль, ручной тормоз, рычаг переключения скоростей, сиденье водителя должны быть протерты тряпкой, смоченной дезинфектантом. Если есть подозрение, что багажник контаминирован, то следует вынуть все содержимое и протереть тряпкой, смоченной дезинфицирующим средством. Все содержимое багажника также нуждается в обработке дезинфицирующим средством. Колеса, подкрылки и днище машины должны быть обработаны дезинфектантом, а не обычной водой. Подкрылки, колеса и кузов должны быть обработаны дезинфицирующим средством, не вызывающим коррозии.

Нельзя поливать машины обычной водой из шланга, так как это может стать причиной аэрозольной контаминации. Вода из шланга должна быть в смеси с дезинфицирующим средством. Обработку сильно контаминированного автотранспорта следует проводить только на зараженной территории, потому что процесс дезинфекции может вызвать аэрозольное распыление инфекционного агента.

Предпочтительней отчищать засохшую грязь и экскременты при помощи щетки, смоченной в дезинфектанте/детергенте, чем при помощи паровой обработки. Нельзя чистить окрашенные поверхности каустической содой.

Автотранспорт для перевозки скота

Кузов и автоприцеп должны быть отчищены от засохшей грязи. Затем автотранспорт должен быть обработан дезинфицирующим средством и очищен при помощи детергентов.

После того как было проведено обеззараживание прицепа, его необходимо снять с шасси, чтобы деконтаминировать днище и крепежные детали. Автотранспорт должен быть тщательно исследован на наличие двойного пола. Если таковой имеется, то верхний слой снимается, чтобы добраться до нижележащего слоя, который тоже необходимо продезинфицировать. Цельный металлический пол следует осмотреть и убедиться, что сварные швы не разошлись, и отсутствует мусор под ним. Под шасси некоторых автоприцепов может находиться дополнительное оборудование, которое также надо обработать. Колеса и запасные колеса должны быть сняты, чтобы убедиться в адекватной деконтаминации колесного барабана и чтобы осмотреть крепление запасного колеса, которое может иметь вмятины и содержать контаминированный материал.

Кабина водителя и, если имеется, место для сна должны быть тщательно вымыты и деконтаминированы. Следует опросить водителя, какую одежду и обувь он носил, когда контактировал с подозреваемым по болезни скотом. Вещи следует деконтаминировать и подвергнуть высушиванию.

Экскременты животных и подстилка должны быть удалены. Вода, корм и мусор, перевозимые в автотранспорте, должны быть дезинфицированы, а затем сожжены или закопаны. Фурнитурные крепежи должны быть демонтированы, чтобы убедиться, что весь инфицированный материал удален. Металлические поверхности должны быть отчищены и затем продезинфицированы. Деревянные поверхности следует вычистить и дезинфицировать, где это необходимо, или следует оценить их стоимость перед уничтожением. Колеса, колесные арки, днище также должны быть отчищены от грязи и продезинфицированы. Водительская кабина и спальное место должны быть вымыты и обработаны дезинфицирующим средством.

Специализированный автотранспорт для перевозки скота имеет собственную воду, корм и контейнер для отходов.

Если известно, что в автотранспорте перевозились больные или подозреваемые в болезни животные, следует выяснить, где был уничтожен этот скот, особенно если он был уничтожен до момента установления контаминации автомобиля. Все контаминированные предметы должны быть продезинфицированы и сожжены или закопаны.

Специальный автотранспорт для перевозки животных включает боксы для лошадей, клетки для голубей, оборудование для перевозки племенного скота и выставочных животных. Если известно, что в подобной автомашине перевозились подозреваемые по болезни животные, то принципы деконтаминации кузова и прицепа остаются такими же.

Автоцистерны для перевозки молока

Эти машины могут быть контаминированы и способны распространять инфекционные агенты в следующих случаях:

- при сборе инфицированного молока с молочных ферм в момент инкубационного периода болезни;
- при распылении контаминированного аэрозоля из отделения для хранения молока;
- механически, через автотранспорт или водителя.

Дезинфектанты, использующиеся для обработки цистерн, не должны оставлять запахов. На каждом молокозаводе должен располагаться пункт по дезинфекции молочных цистерн и водителей молоковозов, и должны быть одобренные специалистами дезинфицирующие средства. Цистерны должны быть вымыты и продезинфицированы в конце каждого дня.

Во время забора молока с контролируемых территорий цистерны должны быть продезинфицированы вдали от потенциально контаминированной территории. При дезинфекции обращают особое внимание на колеса и молочный рукав. Вытяжная вентиляция цистерны должна быть снабжена фильтром из гидрофобной мембраны с диаметром ячеек 0,2 мм. Фильтр должен обеспечивать обмен воздуха в пустой цистерне, а при заполнении регулировать расчетное давление в цистерне. Фильтр должен быть легкодоступен для чистки и деконтаминации. Наружная часть фильтра должна быть защищена от дождя, стекающей воды и насекомых.

Любое пролитое молоко должно быть дезинфицировано. Водители должны проводить собственную дезинфекцию самостоятельно. Если КРС не восприимчив к болезни, то разрешение о выезде молочной цистерны на фермы смешанного направления будет зависеть:

- от резервных возможностей цистерны;
- от уровня деконтаминации хозяйства;
- от мнения ответственного лица на зараженной территории.

Автотранспорт и водители должны быть деконтаминированы при выезде из хозяйства.

Если в цистерне перевозится инфицированное молоко, следует определить объем молока и смешать его с подходящим по силе дезинфицирующим средством, используя дисковой плунжер. Затем эту смесь оставить на 1 час и после вылить в канализацию или сточную яму. Цистерну следует деконтаминировать изнутри, наряду с молочными рукавами и фурнитурными крепежами. Должны быть соблюдены принципы деконтаминации автотранспорта, которые были описаны выше.

Автотранспорт доставки кормов для животных

Частоту заездов автотранспорта для доставки кормов на зараженные или подозреваемые территории можно посмотреть в эпизоотическом отчете. Путь машины через зараженные или подозреваемые территории должен быть отслежен, и выяснена степень контаминации водителя и автомобиля. Если известно, что машина была в других хозяйствах, следует проследить траекторию ее перемещения, местность вероятной контаминации и вероятность контакта с подозреваемыми животными. Следует провести деконтаминацию автомобиля и удалить всю засохшую грязь с колесных арок, колес, днища кузова и провести дезинфекцию кабины водителя, его одежды и обуви.

В эпизоотическом отчете можно узнать вес и количество мешков с контаминированными продуктами животного происхождения, например мяса, мясокостной муки, перевозимых в автомобиле. Вышеперечисленные продукты должны быть обработаны дезинфицирующим средством и уничтожены. Прицепы должны быть обработаны изнутри соответствующими дезинфицирующими средствами.

Если необходимо разрешить автомобилю заехать на территорию других ферм, у водителя должен быть заранее прописанный маршрут, чтобы минимизировать риск контаминации автотранспорта. Кормовоз и водитель должны быть тщательно деконтаминированы.

Если удобно, корм для животных должен быть доставлен сначала к внешним границам хозяйства, а затем к животным так, чтобы транспорт и водитель не стали контаминированными.

Транспорт, посещающий альтернативные места уничтожения трупов

Туши, ливер и другой контаминированный материал, в некоторых случаях, следует вывозить с зараженной или подозреваемой территории для уничтожения в другое место. Это происходит, если на зараженной или подозреваемой территории недостаточно пространства, или неподходящая топография местности, или факторы окружающей среды препятствуют применению и использованию обычных методов захоронения.

Грузовой прицеп должен быть герметичным, иметь механизм для удобства выгрузки (путем опрокидывания) и затворы на заднем борту, его следует открывать редко. Если все эти условия не могут быть выполнены, то на месте утилизации должны быть краны для выгрузки трупов. Место уничтожения должно располагаться как можно ближе к зараженной или подозреваемой территориям, и маршрут до него должен быть безопасным для восприимчивого скота. Место утилизации должно быть обозначено предупреждающими табличками карантинной зоны. Машины должны загружаться при помощи крана и грузовой сетки или при помощи фронтальных погрузчиков. После того как машины загружены, туши или контаминированный материал должны быть обработаны дезинфицирующим средством. Водитель, кузов, колеса и днище автомобиля должны быть тщательно деконтаминированы перед отъездом. Грузовые контейнеры должны быть надежно закреплены и деконтаминированы (рис. 6).



Рис. 6. Вывоз животных с зараженной или подозреваемой территории для уничтожения в альтернативном месте

Скорость автомобиля не должна превышать 40 км/ч. Низкая скорость позволяет сократить риск разбрызгивания, аэрозольной контаминации внешней среды и других выбросов инфекционного материала.

На местах утилизации должно быть достаточное количество оборудования, система водоснабжения, канализации и средства для деконтаминации ожидаемого количества прибывающих автомобилей. Все средства обслуживания должны располагаться в специально отведенном месте. Все водители и автомобили должны быть деконтаминированы перед отъездом с места захоронения.

По завершении процедур:

- автомобили и оборудование должны быть деконтаминированы за пределами места захоронения;
- место утилизации должно быть обработано дезинфицирующим средством;
- место утилизации должно быть обнесено забором;
- место утилизации должно быть проинспектировано еще раз через 21 сут, следует провести повторную (заключительную) дезинфекцию под контролем инспектора из государственной ветеринарной службы;
- карантин должен оставаться на время, определенное инспектором из местной станции по борьбе с болезнями животных (СББЖ).

Деконтаминация самолетов

Конструкция самолета запрещает использование сильных щелочных дезинфектантов, таких как каустическая сода, потому что подобные вещества вызывают коррозию металлов, в частности алюминия. Для самолетов подходят слабые щелочные дезинфектанты, например, карбонат натрия в 0,1% концентрации. Обработать самолеты необходимо с помощью специального оборудования для самолетов.

Вертолеты не следует использовать вблизи инфицированных зданий, где подозревается наличие аэрозольных инфекций, например, ящура.

Другое механическое оборудование и автомобили, которые используются на зараженной или подозреваемой территории

Тяжелая техника, используемая на зараженной или подозреваемой территории, может быть сильно загрязнена. К ней относятся:

- экскаваторы для могильных ям;
- бульдозеры для перемещения туш;
- фронтальные погрузчики для перевозки туш и других предметов;
- тракторы/прицепы для перевозки туш, экскрементов и других материалов;
- краны для погрузки туш;
- цепи, крюки, грузовые сетки.

Все это оборудование должно оставаться до востребования на зараженной территории.

После захоронения туш вся техника должна быть деcontаминирована. После обеззараживания автомобиля его следует перегнать на место деcontаминации и снова продезинфицировать колеса или гусеницы. Водитель должен быть деcontаминирован и не должен допустить повторной контаминации кабины водителя. Низкорамные погрузчики не допускаются на зараженную территорию. Транспортные средства должны загружаться за пределами инфицированной территории.

Элементы особого внимания

Отходы животного происхождения

Навозная жижа

Количество свободного пространства в коллекторе будет обуславливать курс действий. Следует определить место утилизации предыдущих порций навозной жижи и опасность возникновения болезни. Если коллектор почти заполнен, следует выкопать яму, в которую будет складироваться навозная жижа, и выстлать ее при необходимости полимерной пленкой. В качестве выгребных ям могут служить баки под зданиями или цистерны во дворе фермы. Все покрытия должны быть удалены.

Следует учитывать емкость коллектора. Нужно использовать химикаты для корректировки $pH < 2$ или > 11 и проверять уровень (pH) при помощи индикаторов. Смешать навозную жижу с химическими реагентами, используя насос от коллектора или мешалку, и поддерживать требуемый уровень pH в течение 7 суток. Нейтрализовать смесь и вылить её на местности, не используемой под пастбища.

Безопасность. Следует соблюдать следующие условия безопасности:

- иметь в виду, что при перемешивании шлама может выделяться смесь газов (смесь окиси углерода, углекислого газа, сероводорода, аммиака и метана);
- объяснить правила безопасности работникам;
- задействовать необходимое количество людей;
- **никогда не оставлять одного человека работать в коллекторе!;**
- при работе в помещении должна быть обеспечена хорошая вентиляция;
- при необходимости использовать респираторы, ремни безопасности и спасательные тросы. Уровень навозной жижи в коллекторе должен быть не менее 30 см от потолка коллектора;
- никогда не позволять засохшей грязи скапливаться на верхней части коллектора.

Коллекторы для полутвердого навоза. Часто навоз невозможно разжижить. Большинство дезинфицирующих средств будут неэффективны в этом случае. Следует добавить 2% раствор каустической соды в коллектор и оставить на время. Последующие порции навоза должны быть заблаговременно обработаны перед помещением в коллектор. Ставить коллектор на карантин на срок до 3 месяцев в зависимости от инфекционного агента.

Навоз

Если количество навоза невелико, то нужно обработать его кислотным дезинфицирующим средством. Гипохлорит имеет ограниченную эффективность в присутствии высокой органической нагрузки (количество органических соединений в воде). Обработанный навоз следует удалить и закопать в яме.

Молочное оборудование и цистерны для молока

На зараженных и подозреваемых территориях может быть различное количество молока в автоцистернах. В зависимости от инфекционного агента молоко следует обеззаразить, для чего смешать с дезинфицирующим средством и перемешать. Смесь оставить на один час и затем вылить в выгребную яму. Нельзя выливать эту смесь в перегниватель (компостер).

Молоко из хозяйств, находящихся в режимной зоне или на контрольной территории, должно быть вывезено из хозяйства, при условии, что водитель и автомобиль прошли дезинфекцию после посещения контаминированной территории, а молоко прошло соответствующую обработку по деконтаминации.

Доильные аппараты

Доильные аппараты должны быть разобраны, а затем прокипячены или вымыты с дезинфектантом. Все инструменты и измерительные приборы следует снять с молокопровода и продезинфицировать. Молокопроводы надо заполнить дезинфицирующим средством без запаха, закрыть и оставить на один час. Затем их следует разобрать, чтобы дать стечь дезинфицирующему средству, через трубы пустить обычную воду с детергентом, содержащим хлор.

Корма для животных

На зараженных и подозреваемых территориях может быть различное количество корма. Некоторая часть корма может быть не загрязнена, другую можно деконтаминировать, третью следует уничтожить. Уничтожение большого количества кормов дорого. Ручной труд по обработке кормов может превысить затраты на его сохранение. В зависимости от инфекционного агента следует оценить риски и принять решение, сохранить ли корма или обработать их дезинфицирующим средством.

Большинство вирусов-возбудителей экзотических болезней инактивируется спонтанно со временем, при определенной температуре и влажности, так что в некоторых случаях корм можно оставить на карантин, на определенный период, а затем вновь использовать.

Стога сена и соломы

Продолжительность присутствия заболевания в хозяйстве можно посмотреть в эпизоотическом отчете. Новые стога могут быть контаминированы через обувь рабочих, которые их скупивали.

Нужно обозначить место для складывания новых стогов и начать его дезинфекцию. После того как новый стог скупен, обработать его 2% раствором каустической соды. Следует оставить стог на 30 суток, затем перевернуть, обработать еще раз дезинфектантом и оставить еще на 30 суток. Стога могут быть перевезены на пахотные земли, чтобы закопать (запахать) их, когда будет возможно.

Следует оценить время и труд, затраченные на обработку и повторное скупивание стога, т.к. может быть экономически выгодным уничтожить все стога и компенсировать ущерб владельцу. Контаминированные стога при необходимости можно уничтожить. Если в хозяйстве смешанного направления к заболеванию восприимчивы животные только одного вида, то солома или сено могут быть использованы для подстилки/корма животным других видов до проведения второй (заключительной) дезинфекции.

Зернохранилища

На фермах смешанного направления могут быть тонны зерна. Владельца или менеджера хозяйства следует тщательно опросить о примерной степени контаминации полов перед отгрузкой зерна. Опросить эпизоотолога о продолжительности пребывания болезни в хозяйстве. Если нет контаминации нижних слоев, то нужно удалить приблизительно 7 см верхнего слоя зерна и обработать оставшееся дезинфицирующим средством. Удаленное зерно и грязь должны быть сожжены или закопаны. Зерно после обработки может прорасти или заплесневеть, это надо учитывать в долгосрочном плане.

Дно контейнера, где хранилось зерно, может быть контаминировано работниками фермы, которые вычищали контейнер перед его заполнением. Если подобный случай выявлен, то следует удалить зерно из контейнера и уничтожить его.

Силосохранилища

В силосохранилище может находиться много тонн заготовленного корма. Если выяснится, что силосохранилище не контаминировано, то следует удалить приблизительно 25 кг содержимого через спускной желоб для его очистки и обработать желоб снаружи и внутри дезинфицирующим средством. Закрыть вход в жерло желоба полиэтиленовой пленкой. Когда завершится первая дезинфекция, следует обработать силосную яму дезинфицирующим средством. Поместить около 50 кг удаляющих влагу агентов, таких как хлорид кальция (негашеная известь), поверх силосной ямы, чтобы сохранить содержимое. Если эпизоотологическое исследование показывает, что кормовая база контаминирована, тогда силосная яма должна быть полностью освобождена, продезинфицирована, а ее содержимое следует закопать.

Для дезинфекции возможно использование газа формальдегида, что зависит от конструкции стока силосной ямы и от возможности полной ее герметизации.

Корм, упакованный в мешки

В зависимости от природы инфекционного агента открытые или джутовые мешки могут быть сильно контаминированы и после оценки их стоимости должны быть уничтожены. Проницаемые мешки с кормом должны уничтожаться в случае, если инфекционный агент имеет высокую резистентность или легко передается. В этом случае они представляют повышенный риск, потому что корм может попасть к восприимчивым животным. Закрытые бумажные мешки с кормом следует обработать дезинфицирующим средством и переложить в продезинфицированное помещение.

Силосные бурты

Хорошо сделанный травяной силос имеет рН 3–4, но рН наземного слоя силоса обычно близок к нормальному уровню рН. Силос должен быть оставлен до первой дезинфекции. Если силос не покрыт полимерной пленкой, то нужно удалить

30 см поверхностного слоя и закопать его. Оставшийся силос обработать дезинфицирующим средством, убедившись, что не произошло перекрестной контаминации через рабочих, проводивших обработку. Если силос накрыт пленкой, оценить степень возможной контаминации краев пленки. В местах, где обнаруживаются дыры в пленке, необходимо удалить часть силоса.

После обработки всех кормов не следует придерживаться курса уничтожения всего. Значительную часть корма можно деконтаминировать. Решение надо принимать после консультации с местной станцией по борьбе с болезнями животных (СББЖ).

Снаряжение специалистов, работающих на зараженных или подозреваемых территориях

В некоторых хозяйствах может быть такое оборудование, как пульт управления, электронные приборы, электрические моторы и компьютерная техника, которые могли быть повреждены во время проведения деконтаминации одним из вышеописанных методов.

Электродвигатели и панели управления

Если имеются сомнения, необходимо проконсультироваться с специалистом в области электрооборудования. Следует выяснить, является ли деконтаминация подобного оборудования приоритетной. Маловероятно, что закрытое электрическое оборудование будет сильно контаминировано. Подобные предметы должны быть обработаны в завершающей стадии деконтаминации, когда специалисты могут быть подробно проконсультированы.

Наиболее практичным методом деконтаминации является обертывание оборудования в воздухонепроницаемые полимерные пленки или, если оборудование можно легко демонтировать, помещение всех его составных частей в маленькую закрытую комнату для дезинфекции. Некоторые приборы герметичны, и в таком случае их можно обеззаразить с помощью чистки дезсредством.

Единственным методом из числа других является использование газа формальдегида. Особое внимание надо обратить на целесообразность и безопасность этой процедуры (Приложение 3). Большинство экзотических вирусов инактивируется со временем, поэтому хорошей альтернативой является выставление комплексного оборудования на солнце.

Рации, телефоны, магнитофоны, видеокамеры, применяемые на зараженных или подозреваемых территориях

Рации и мобильные телефоны являются нужными устройствами на зараженных территориях. Они дают возможность коммуникации между служащими, находящимися в разных частях зараженной территории. Магнитофоны используются некоторыми служащими для записи данных эпизоотологического обследования и оценки хозяйства. Также их используют как метод записи для ответа на иск о возмещении ущербов. Все вышеперечисленные приборы используются в защитных полиэтиленовых пакетах. Недорогие камеры могут быть использованы для съемки симптомов болезни и патологических изменений.

Если необходимо вывезти это оборудование с зараженной территории, следует провести следующие процедуры:

- протереть сверху защитные полиэтиленовые пакеты и снять их;
- протереть оборудование дезинфицирующим средством;
- снова поместить оборудование в полиэтиленовые пакеты, после того как пакеты были снова продезинфицированы.

Существует малый остаточный риск контаминации. Приборы должны использоваться на зараженных и подозреваемых территориях во время всей продолжительности вспышки болезни.

Огнестрельное оружие

Оружие может быть сильно контаминировано. После завершения убоа оружие должно быть вымыто дезинфицирующим средством на зараженной территории. Если оружию необходим ремонт, его следует отправить к оружейному мастеру в продезинфицированных пакетах. Оружие следует разобрать, и оружейный мастер должен быть осведомлен, что механизм надо продезинфицировать. После деконтаминации оружие необходимо почистить и смазать маслом.

Если вспышка болезни затрагивает большое количество зданий, то оружие после дезинфекции можно отправить на следующий пункт на зараженной территории в продезинфицированном полиэтиленовом пакете.

Приложение 1

Перечень оборудования

Снаряжение персонала

- | | |
|---|--|
| 1. Шлем-каска | 10. Одноразовые перчатки |
| 2. Резиновые сапоги по колено | 11. Лимонная кислота в пластиковом контейнере (1 кг) |
| 3. Рыболовные резиновые болотные сапоги (до паха) | 12. Щетка с короткой ручкой для мытья |
| 4. Нижнее белье (две пары) | 13. Поддон или ведро для мытья обуви |
| 5. Синтетические штаны и куртка | 14. Наушники |
| 6. Хлопчатобумажный рабочий халат | 15. Мешки для мусора и тяжелых грузов |
| 7. Одежда с воротником | |
| 8. Полотенца для рук | |
| 9. Фонарь и батарейки | |

Место деконтаминации — зараженные и подозрительные территории

- | | |
|--|--|
| 1. Полимерная пленка на землю (10×10 метров - 2 шт.) | 11. Дезинфицирующие средства, лимонная кислота или карбонат натрия |
| 2. Мешочная ткань (50 м) | 12. Щетки на короткой и длинной ручке |
| 3. Штакетник заостренный | 13. Поддон для обуви |
| 4. Дом-фургон и переносной душ | 14. Ведро |
| 5. Веревка толщиной 20 мм (50 м) | 15. Мешки для крупного мусора и тяжелых грузов |
| 6. Контейнеры (200 л 6 шт.) | 16. Запасной хлопчатобумажный рабочий халат |
| 7. Цистерна для воды из фибerglassа емкостью до 2500 л | |
| 8. Водоснабжение | |
| 9. Насосы | |
| 10. Шланги и распылители | |

Деконтаминация хозяйства

- | | |
|--|--|
| 1. Водоснабжение | 14. Дуговые лампы |
| 2. Портативные насосы | 15. Электропровода и розетки |
| 3. Трубопровод, 50 мм | 16. Экскаваторы |
| 4. Крепления для труб | 17. Бульдозеры |
| 5. Шланги | 18. Тракторы и автоприцепы |
| 6. Насосы высокого давления и
трубки | 19. Фронтальные погрузчики |
| 7. Цистерна для воды из фибerglassа
емкостью до 2500 л | 20. Передвижной разбрызгиватель |
| 8. Контейнеры объемом 200 л | 21. Лопаты |
| 9. Универсальные индикаторные
полоски для контроля pH | 22. Веники |
| 10. Дезинфицирующие средства:
лимонная кислота, гидроксид
натрия, карбонат натрия,
гипохлорит кальция, мыло и
детергенты | 23. Грабли |
| 11. Огнеметы и топливо | 24. Ломы |
| 12. Топливо для насосов и двигателей | 25. Ручные инструменты |
| 13. Генераторы | 26. Полиэтиленовая пленка |
| | 27. Металлические контейнеры
объемом 20 л |
| | 28. Перчатки |
| | 29. Респираторы |
| | 30. Защитная маска из плексигласа |
| | 31. Наушники |
| | 32. Ранцевый разбрызгиватель |

Деконтаминация транспорта: местный центр по контролю над заболеванием (СББЖ), автоинспекция, авто- и железнодорожный транспорт

- | | |
|--|--|
| 1. Водоснабжение и цистерны | 6. Инструменты для демонтажа полов,
лопаты, щетки и скребки |
| 2. Ведро | 7. ротивопожарный насос |
| 3. Детергенты и щетки | 8. Насос высокого давления |
| 4. Запасы: | 9. опливо для двигателей насосов |
| • лимонной кислоты, | 10. Защитные маски из плексигласа |
| • карбоната натрия, | 11. Личное снаряжение |
| • гидроксида натрия для
железнодорожного транспорта | 12. Погрузчики для контейнеров |
| 5. Губки | |

Набор оборудования может меняться согласно обстоятельствам.

Приложение 2

Дезинфицирующие средства

Большинство инфекционных агентов экзотических болезней имеет вирусную природу. Поэтому ниже рекомендуемые дезинфицирующие средства эффективны, прежде всего, против вирусов. Приводятся не торговые, а химические названия дезинфицирующих средств, под которыми они хорошо известны.

Перечисленные восемь дезинфицирующих средств были выбраны по следующим причинам:

- они эффективны против вирусов, которые наиболее часто встречаются в хозяйствах как причина вспышек болезни;
- большинство из них можно купить в магазинах бытовой химии, такие как:
 - химикаты общего назначения – гидроксид натрия, карбонат натрия, соляная кислота,
 - дезинфицирующие средства для бассейнов – гипохлорит натрия и кальция,
 - основные лабораторные химические реагенты;
- большинство из них недороги, исключения составляют глутаральдегид и Виркон;
- большинство из них доступно в больших количествах, что необходимо при крупномасштабных вспышках;
- все перечисленные дезинфицирующие средства выпускаются в виде порошков или жидкостей, что обеспечивает легкую транспортировку к инфицированным объектам;
- большинство из них действуют как технические химикаты.

Ниже предлагаются коммерческие дезинфицирующие средства из числа рекомендуемых. Перечень сокращен, и в каждом регионе ответственный специалист определит лучшие источники и поставщиков на месте.

Дезинфицирующие средства/химикалии:

- лимонная кислота
- формалин (раствор формальдегида)
- глутаральдегид
- соляная кислота (раствор соляной кислоты)
- гипохлориты кальция и натрия
- карбонат натрия (хозяйственная сода)
- гидроксид натрия (каустическая сода)
- Виркон

Список можно дополнить для каждого региона отдельно.

Приложение 3

Практические аспекты применения газа формальдегида при деконтаминации

Существует ограниченное число способов деконтаминации больших пространств или электрооборудования для сельской местности. Газ формальдегид может применяться с необходимой безопасностью только при определенной окружающей обстановке и в руках опытных специалистов.

Эффективная деконтаминация при помощи газообразного формальдегида достигается лишь при правильном сочетании концентрации газа, температуры, относительной влажности и времени контакта. В основном используют 2–10 г/м³ формальдегида при относительной влажности 70–90% и температуре 20°C в течение 15–24 ч.

Что нужно учитывать при проведении деконтаминации формальдегидом:

- Следует убедиться, что все поверхности чистые.
- Равномерное рассеивание газа внутри закрытого помещения необходимо для одинаковой деконтаминации. Рекомендуются использование электрических вентиляторов, чтобы способствовать циркуляции воздуха.
- Из-за высокой токсичности формальдегида необходимо плотно закрывать двери в помещения во время обработки, а после окончания нейтрализовать газ перед тем, как открыть помещения. Настоятельно рекомендуется использование респираторных масок и специального оборудования для отслеживания остаточного количества формальдегида.
- Хотя высокая относительная влажность необходима для оптимальной активности формальдегида, вода должна быть представлена в жидкой форме, потому что она будет растворять газ и понижать его концентрацию в газообразной фазе. Поэтому трудно установить требуемый уровень относительной влажности за пределами лаборатории.
- Для эффективной деконтаминации необходимо поддерживать требуемый уровень температуры. Если температура на стенках сосуда/здания понижается во время деконтаминации, формальдегид будет полимеризоваться на них в виде порошкового преципитата параформальдегида, что понижает эффективность процедуры и повышает риск остаточной токсичности. Такое явление наиболее часто встречается в

зданиях фермы или на транспорте при проведении ночной деконтаминации.

- Формальдегид реагирует со свободным хлором или хлоридами, такими как гипохлорит или соляная кислота, с образованием канцерогенных соединений, которые потенциально опасны.
- Выброс формальдегида в окружающую среду запрещен большинством государственных органов здравоохранения.
- Смесь формальдегида с воздухом взрывоопасна, поэтому существует большой риск, связанный с возникновением огня или взрыва.

Несмотря на проблемы, связанные с деконтаминацией формальдегидом, существует два способа получения газа вне лабораторных условий.

1. Раствор формалина (20 мл/м^3) смешивают с перманганатом калия (16 г/м^3), что вызывает сильную и потенциально опасную реакцию с выделением тепла и вскипанием. Для этой реакции следует использовать большие сосуды, которые в 10 раз превышают объем взятого формалина. Также предпочтительно использовать большое количество сосудов поменьше, каждый из которых должен находиться в металлическом лотке и не содержать легковоспламеняемых материалов. Отгороженное место, где поведется реакция, должно быть подготовлено заранее так, чтобы специалист, одетый в защитную одежду и респиратор, мог смешать все ингредиенты и быстро покинуть помещение. Второй, одетый подобным образом, должен ждать у открытой двери, чтобы убедиться, что не произошло несчастного случая. Последней манипуляцией в помещении должно быть добавление измеренного количества формалина к перманганату калия в каждой пробирке, начиная с наиболее удаленной от выхода пробирки.
2. Альтернативным вариантом может служить выпаривание порошка параформальдегида при нагревании до 200°C в электрических нагревательных приборах, таких, как электросковорода, чтобы получить активную концентрацию 5 г/м^3 . Этот метод более безопасный, чем вышеупомянутый, но требует дистанционного управления нагревательными приборами.

Газ формальдегида может быть нейтрализован после завершения деконтаминации путем проведения реакции с аммиаком, благодаря нагреванию карбоната аммония $7,5 \text{ г/м}^3$ до температуры 120°C . В этом случае также требуется контроль за нагревающим устройством. Помещение должно тщательно вентилироваться до завершения процесса деконтаминации и нейтрализации формальдегида.

Деконтаминация парами формальдегида должна проводиться опытным персоналом с подходящим безопасным оборудованием. Ее рекомендуется проводить в случае отсутствия других, альтернативных вариантов для достижения желаемого результата.

Приложение 4

Устойчивость и выживаемость вируса африканской чумы свиней

Вирус АЧС очень устойчив к факторам различной природы, в связи с чем его выживаемость в объектах среды и продуктах свиного происхождения необычно высока, что показано на многих изолятах и общепризнанно.

Вне организма в физиологических средах или сыворотке крови вирус сохраняется:

- 6 лет при 5°C в темноте (низкая температура вообще способствует сохранению вируса в различных субстратах);
- 18 месяцев в крови и сыворотке при комнатной температуре;
- до 1 месяца при 37°C;
- 3,5 ч при 56°C, до 20 мин при 60°C (важно отметить, что обычный режим стерилизации сывороток – прогревание в течение получаса при 60°C).

Вирус устойчив в экстремальном диапазоне pH от <1,9 до >13,4, резистентен к протеолитическим ферментам и нуклеазам.

Органические материалы и биологические жидкости организма значительно повышают выживаемость вируса во внешней среде (например, при pH 13,4 без сыворотки вирус остается инфекционным 21 ч, а в присутствии сыворотки – 7 суток).

В полевых условиях вирус длительно сохраняется в различных выделениях больных свиней – крови и тканях, истечениях, сгустках и т.п. В свином навозе вирус может оставаться инфекционным от 60 до 100 суток (Muller, 1973). В свиных фекалиях при комнатной температуре активен более 10 суток.

Внутри организма больных свиней общая инфекционность туши составляет более 10¹³ ИЕ вируса. 96% ее аккумулируется в костном мозге, который составляет до 10% массы туши. Вся остальная туша содержит 10¹¹– 10¹² ИЕ. Только 5% крови с высоким титром вируса содержится в туше (свернувшаяся кровь). Расчетная инфекционность в вируссодержащих тканях свиней при АЧС приведена в таблице (Farez, Morley, 1997).

Ткани	Масса, кг	ИЕ/г или мл	Общее количество ИЕ
Общая масса (с костями)	62,0	-	$1,8 \times 10^{13}$
Общая масса (без костей)	56,6	-	$6,4 \times 10^{11}$
Костный мозг	5,4	$10^{9,5}$	$1,7 \times 10^{13}$
Скелетная мускулатура	43,71	$10^{8,6}$	$1,3 \times 10^{11}$
Лимфоузлы	0,04	$10^{8,5}$	$1,3 \times 10^{10}$
Кровь в мышцах	5,5	$10^{7,9}$	$4,3 \times 10^{11}$
Общий объем крови туши	3,40	$10^{7,9}$	$2,7 \times 10^{11}$
Сердце	0,26	$10^{5,6}$	$1,0 \times 10^9$
Подкожный жир (сало)	1,00	$10^{5,4}$	$2,5 \times 10^8$
Внутренний жир	0,84	$10^{5,4}$	$2,1 \times 10^8$
Сальник	0,11	$10^{5,4}$	$2,7 \times 10^7$

Вирус АЧС не инактивируется при созревании мяса и трупном окоченении. Продолжительное время сохраняется в продуктах свиного происхождения (пищевые продукты и отходы, корма), изготовленных без температурной обработки для длительного хранения (сало, соленые и копченые изделия – предпочтительная форма заготовки и употребления свинины в пищу в большинстве стран мира). При этом условия консервирования и хранения продуктов благоприятны для вируса, который остается инфекционным в течение периода их потребительской пригодности. По обобщенным данным различных исследований инфекционность сохраняется:

- 4 месяца в охлажденном мясе;
- 15 лет в замороженных тушах;
- от 140 до 400 суток в сырой ветчине различного приготовления;
- 150 суток в костной муке при 4°C.

В образцах продуктов из мяса инфицированных свиней, полученных через 2–3 суток после убоя, вирус содержится (McKercher et al., 1978):

- в сыром мясе и фарше в титрах $10^{3,25} - 10^{3,75}$ lg ИЕ/г;
- в соленой ветчине – $10^{2,5} - 10^{3,75}$ lg ИЕ/г;
- в сырокопченых колбасах типа салями, пепперони и т.п. – $10^{2,0} - 10^{3,25}$ lg ИЕ/г.

В векторах – клещах рода *Ornithodoros*, вирус АЧС может размножаться, накапливаться до титров $>10^4$ ИЕ/клещ, сохраняться до 2–3 лет в естественной среде обитания и до 8 лет – в лабораторных условиях (сроки наблюдений). Инфекция в популяциях клещей независимо от восприимчивого хозяина (диких и домашних свиней) распространяется горизонтально (половым путем среди африканских клещей *O. moubata*) и вертикально (трансовариально – у *O. moubata*, трансфазово – у *O. moubata* и европейского вида *O. erraticus*).

Вирус АЧС инактивируется 0,2% раствором глютарового альдегида в соотношении 1:100 (вес/объем) в течение 11 суток при 22–26°C. Эффективными инактивирующими концентрациями хлорсодержащих препаратов являются 0,03–0,0075% с дозо-зависимым ответом. Для йодсодержащих препаратов они составляют 0,015–0,0075% независимо от дозы, для четвертичных соединений аммония – 0,003% (Cunliffe et al., 1979, Shirai et al., 1999). Вирус АЧС высокочувствителен к липидным растворителям и детергентам, окислителям типа гипохлорита и фенола. β -пропиолактон, ацетил-этиленмин, глицилальдегид инактивируют вирус за 1 ч при 37°C (Bengis, 1997; Farez and Morley, 1997; Plowright and Parker, 1967; Plowright et al., 1994).

Для целей дезинфекции рекомендуются растворы едкого натра (0,8%, 30 мин), гипохлорита (2,3% активного хлора, 30 мин), формалина (0,3%, 30 мин), ортофенилфенола (3%, 30 мин) и йодсодержащие препараты. Чтобы инактивировать вирус при изготовлении вареных изделий (ветчины, колбас) продукт следует обрабатывать 3 часа при 69°C или 30 минут при 70–75°C. Копченые изделия требуют для инактивации вируса обработки в течение 12 ч при 32–49°C, вяленые – 25–30 суток высушивания (Plowright et al., 1994).

Глоссарий

Агент (agent), **инфекционный агент** (disease agent) – патогенный микроорганизм, который вызвал заболевание.

Вектор (vector) – живой организм, часто членистоногое, который переносит инфекционный агент с одного хозяина на другого. Биологический вектор – организм, в котором инфекционный агент проходит стадии развития или размножается перед тем, как вызвать инфекцию у реципиента. Механический вектор – организм, который переносит инфекционный агент от одного хозяина к другому, но не играет существенной роли в цикле развития паразита.

Восприимчивые животные (susceptible animals) – животные, которые могут быть заражены болезнью.

Дезинфектант (disinfectant) – вещество, применяемое для уничтожения микробов вне организма животного.

Деконтаминация (decontamination) – все этапы очистки и дезинфекции.

Должностная инструкция (job card) – список заданий, которые должен выполнить персонал при аварийных ситуациях.

Зараженная территория (infected premises) – определенная территория, всё или часть хозяйства, на которой присутствуют инфекционный агент или экзотическое заболевание или предполагается его наличие, эпизоотический очаг.

Зараженное хозяйство (infected premises) – определенная зона, являющаяся частной собственностью или ее частью, на которой имеет место или подозревается экзотическая болезнь или ее инфекционное начало.

Зараженные помещения (infected premises) – помещения, ферма, хозяйство в целом, в которых все или часть имущества загрязнены или могут быть контаминированы возбудителем.

Зона (premises) – определенные территория или структура, которые могут включать в себя помещения, целиком или части фермы, хозяйства, другие частные и государственные земли, здания или имущество в смысле их причастности к противоэпизоотическим мероприятиям.

Зона контроля вектора (vector control area) – территория, на которой проводится локализация, контроль или снижение численности вектора (насекомых).

Зона опасного контакта (dangerous-contact premises) – территории, помещения, фермы, хозяйства, прилегающие к зараженным и подозреваемые в контаминации.

Зонирование (zoning) – процесс определения свободных от болезни и инфицированных территорий в соответствии с принципами МЭБ с целью облегчения контроля болезней, различных перемещений, торговли и т.п.



Рис. 7. Карты и топографические схемы являются важным способом зонирования

Зооноз (zoonosis) – болезнь, которой могут заражаться люди и животные.

Использование утильсырья (salvage) – частичная компенсация рыночной стоимости потерь путем переработки и возвратного использования продукции и денежных средств в соответствии с особенностями заболевания.

Карантин (quarantine) – введенные в определенном месте законодательные ограничения, лимитирующие передвижения, налагаемые на место, животных, транспорт или другие объекты.

Кодекс Международного эпизоотического бюро, Кодекс МЭБ (OIE Code) – Международный кодекс здоровья животных (International Animal Health Code).

Коллектор (slurry tank) – цистерна, в которой содержится взвесь твердых веществ в жидкости (суспензия), обычно животный навоз.

Командный пункт (forward command post) – центр противоэпизоотических работ в полевых условиях, дочерний от местной Станции по борьбе с болезнями животных.

Контаминация (contamination) – загрязнение или наличие патогенных микробов на неживых объектах среды, например, на инвентаре, оборудовании, кормах, продуктах питания, и т.п.

Контролируемая зона (control area) – определенная зона, из которой и внутри нее установлен контроль перемещения животных или fomитов. Условия в зоне контроля менее строгие, чем в режимной зоне (restricted area), но ее территория большая, возможно соизмерима с размерами страны, где ограничения снижают шанс распространения болезни за ее пределы. Может быть уменьшена в размерах, если есть точные данные о величине вспышки болезни, но должна быть согласованной с кодексом Международного эпизоотического бюро (OIE Code). В принципе животные и конкретные продукты можно вывезти с контролируемой территории на свободную от заболевания территорию, но только с разрешения.

Контроль перемещений (movement control) – ограничения на перемещения людей и предметов, чтобы предотвратить распространение заболевания.

Местный центр по контролю болезни (local disease control center) – центр по аварийным ситуациям, ответственный за управление и контроль работ, проводимых в полевых условиях на определенной территории. В условиях РФ – Районная станция по борьбе с болезнями животных (СББЖ).

Надзор (surveillance) – систематическое наблюдение и тестирование животных и предметов для установления присутствия или отсутствия экзотического заболевания.

Опасно контактировавшие животные (dangerous-contact animals) – животные без клинических проявлений болезни, но находящиеся в зараженной зоне, которые будут подвергнуты мерам по борьбе с заболеванием, экспонированные животные, подозреваемые в заражении или контаминации.

Описание функций (role description) – утвержденные функции каждой должности на протяжении всей операции.

Перегниватель (septic tank) – емкость для компостирования различных сельскохозяйственных отходов.

Подозреваемая территория (dangerous-contact premises) – зона, в которой находятся здания, помещения, хозяйства, содержащие опасно контактировавших животных.

Подозреваемые здания (suspect premises) – здания, в которых содержатся подозреваемые животные, которые являются объектами наблюдения.

Подозреваемые помещения (suspect premises) – помещения, ферма, хозяйство в целом, в которых содержатся подозреваемые животные, которые являются объектами наблюдения.

Режимная зона (restricted area) – объявленная территория вокруг зараженных зданий, имеет сходство с понятием контролируемая зона, но меньше контролируемой зоны. Целью является усиление наблюдения и контроля перемещения. Перемещение за пределы этой территории, в общем, запрещено, вход в режимную зону осуществляется только с разрешения. На контролируемой территории может находиться множество режимных зон.

Рендеринг (rendering) – термическая переработка с целью инаktivации инфекционных агентов. Полученный материал может представлять различные продукты в зависимости от конкретных условий болезни.

Силосный бург (silage clamp) – конструкция, в которой хранится силос.

Слежение (tracing) – процесс отслеживания, определения местоположения и путей перемещения животных, людей или предметов, которые могли быть вовлечены в распространение инфекции.

Стемпинг аут (stamping out) – мероприятия по ликвидации болезни, основанные на карантине и забое всех инфицированных и контаминированных животных.

Утилизация (disposal) – санитарное уничтожение туш животных и другого зараженного материала путем закапывания, сжигания или другими методами для предотвращения распространения инфекции.

Учетная территория (declared area) – временно определенный участок территории, подвергающийся ограничениям в результате обнаружения экзотической болезни. Включает в себя (по возрастанию размеров) режимную зону (restricted area), контрольную территорию (control area), зараженную и подозреваемую территории.

Фомиты (fomites) – предметы, такие как обувь, одежда, оборудование, транспортные средства, ящики, упаковка и т.п., которые могут быть контаминированы и являться источником распространения болезни посредством механической передачи.

Экзотическая болезнь (exotic animal disease, foreign animal disease) – заболевание, которое не встречается в данной стране.

Список изданий ФАО и другой литературы по эрадикации болезней

OIE. International Animal Health Code. – 20th ed. – Paris, 2011.

Перевод загл.: Международный кодекс здоровья животных.

McDaniel H.A. Environmental protection during animal disease eradication programmes // Revue Scientifique et Technique, OIE. – 1991. – Vol. 10, № 3. – P. 867–884.

Перевод загл.: Защита окружающей среды при осуществлении программ эрадикации.

FAO. Manual on the Preparation of National Animal Disease Emergency Plans. – Rome, 1999. – (FAO Animal Health Manual. № 6).

Перевод загл.: Руководство по составлению национальных планов по борьбе с эмерджентными болезнями животных.

FAO. Manual on the Preparation of Rinderpest Contingency Plans. – Rome, 1999. – (FAO Animal Health Manual. № 7).

Перевод загл.: Руководство по составлению плана готовности в борьбе с чумой КРС.

Guidelines for the slaughter of animals // OIE. – Terrestrial Animal Health Code. Paris, 2007. Appendix 3.7.5.

Перевод загл.: Руководство по убою животных.

Ford W.B. Air-curtain Incinerator™ system test for disposal of large animal carcasses // Foreign Animal Disease Report. – 1994. – Vol. 22, № 2.

Перевод загл.: Система для сжигания туш крупных животных.

Reference Manual. Foreign Animal Diseases Courses. PIADS, ARS, USDA, 1975.

Перевод загл.: Справочное руководство по экзотическим инфекциям животных.

Pryde L.C. Slaughter and disposal of sheep // Agnote Reg. – 1990. – Vol. 3, № 15.

Перевод загл.: Убой и утилизация овец.

Geering W.A., Forman A.J., Nunn M.J. Exotic Diseases of Animals: a field guide for Australian Veterinarians. Canberra, 1995.

Перевод загл.: Экзотические болезни животных: полевое руководство для ветеринарных специалистов Австралии.

Emerging and Exotic Diseases of Animals: Textbook. ed. A. Stickler [et al.] – 5th d., 2009.

Перевод загл.: Эмерджентные и экзотические болезни животных.

МАКАРОВ ВЛАДИМИР ВЛАДИМИРОВИЧ

доктор биологических наук, профессор

ГРУБЫЙ ВАСИЛИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ

доктор экономических наук, профессор

ГРУЗДЕВ КОНСТАНТИН НИКОЛАЕВИЧ

доктор ветеринарных наук, профессор

СУХАРЕВ ОЛЕГ ИВАНОВИЧ

доктор ветеринарных наук

Стемпинг аут в эрадикации инфекций Часть 2. Деконтаминация

Монография

Издание подготовлено в авторской редакции

Подписано в печать 15.05.12

Тираж 1000 экз.

Издательство «ВИТ-принт»

Владимир