

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
АО «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ХОЛДИНГ «QAZBIOPHARM»  
ТОО «НАЦИОНАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ОСОБО ОПАСНЫХ  
ИНФЕКЦИЙ ИМЕНИ М. АЙКИМБАЕВА»

**Е.О. Абдураимов, З.Б. Жумадилова, К.М. Ахметова, Э.Ж. Хасенова,  
З.Ж. Абдел**

**МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА И ЭФФЕКТИВНОСТИ  
ПРОТИВОКЛЕЩЕВЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В ПРИРОДНЫХ ОЧАГАХ  
ККГЛ И ТУЛЯРЕМИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

(Методические рекомендации)

Астана  
2025

**УДК: 614.483**

**М 54**

**ББК: 51.9**

**Рецензенты:**

- 1.Бекешева К.Б. – PhD, ведущий менеджер Департамента науки и технологии АО «Национальный холдинг «QazBioPharm»
2. Кошеметов Ж.К. – д.б.н., Заведующий лабораторией диагностики инфекционных заболеваний ТОО «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности»

**Авторы:**

Абдураимов Е.О. – д.в.н., Генеральный директор АО «Национальный холдинг «QazBioPharm»

Жумадилова З.Б. – к.м.н., проф. ТОО «Национальный научный центр особо опасных инфекций имени М. Айкимбаева»

Ахметова К.М. – PhD, директор Департамента биологической безопасности АО «Национальный холдинг «QazBioPharm»

Хасенова Э.Ж. – магистр, главный менеджер Департамента биологической безопасности АО «Национальный холдинг «QazBioPharm»

Абдел З.Ж. – к.м.н., ассоц. проф. ТОО «Национальный научный центр особо опасных инфекций имени М. Айкимбаева»

Методические рекомендации по оценке качества и эффективности противоклещевых мероприятий в природных очагах ККГЛ и туляремии Республики Казахстан: Методические рекомендации / Абдураимов Е.О., Алдынгурев Д.К., Ахметова К.М., Хасенова Э.Ж. // Астана: АО «Национальный холдинг «QazBioPham», 2025. – 34 с.

**ISBN 978-601-305-675-3**

В настоящих методических рекомендациях представлена методика оценки качества и эффективности противоклещевых мероприятий в природных очагах ККГЛ и туляремии Республики Казахстан. В данной методике описаны этапы проведения акарологического обследования территории до проведения противоклещевых обработок, включая оценку уровня заклещеванности эндемичной территории и животных, фенологические исследования клещей, выявление факторов риска, влияющих на эффективность акарицидных обработок, а также выбор препаратов с анализом их активных веществ. Особое внимание уделено оценке качества после акарицидной обработки, включая методы расчета эффективности препаратов и подходы к комплексной оценке проведенных мероприятий.

Данные методические рекомендации будут полезны специалистам в области общественного здравоохранения, сотрудникам, отвечающим за обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения, а также для реализации мер по предотвращению распространения особо опасных инфекций и обеспечению биологической безопасности.

**УДК: 614.483**

**М 54**

**ББК: 51.9**

Утверждено и разрешено к изданию типографским способом РГП на ПХВ «Национальный научный центр развития здравоохранения имени Салидат Каирбековой» МЗ РК (протокол заседания Департамента развития медицинской науки и образования РГП РЦРЗ» № 526 от «14» апреля 2025 года)

© Абдураимов Е.О., Жумадилова З.Б., Ахметова К.М., Хасенова Э.Ж., Абдел З.Ж. 2025

## **Содержание**

Перечень сокращений, условных обозначений, символов.....	4
Введение.....	5
Основная часть.....	7
1. Методика оценки качества и эффективности противоклещевых мероприятий в природных очагах ККГЛ и туляремии Республики Казахстан.....	7
1.1. Акарологическое обследование территории до проведения противоклещевых мероприятий.....	7
1.1.1. Оценка заклещеванности эндемичной территории и животных...	8
1.1.2. Фенологическое исследование клещей.....	8
1.1.3. Выявление рисков, влияющих на эффективность противоклещевых обработок.....	11
1.1.4. Подбор препарата и оценка активного вещества в препарате.....	13
1.2. Оценка эффективности после акарицидной обработки.....	18
1.2.1. Расчет эффективности акарицидных препаратов.....	18
1.2.2. Метод оценки качества и эффективности противоклещевых обработок в природных очагах ККГЛ и туляремии.....	20
Заключение.....	27
Список использованных источников.....	30
Приложение А – Методика оценки качества и эффективности противоклещевых мероприятий.....	33

## **Перечень сокращений, условных обозначений, символов**

<b>ДВ</b>	– действующие вещества
<b>ИО</b>	– индекс обилия
<b>ККГЛ</b>	– Конго-Крымская геморрагическая лихорадка
<b>КРС</b>	– крупный рогатый скот
<b>МЗ</b>	– Министерство Здравоохранения
<b>МИО</b>	– местный исполнительный орган
<b>МРС</b>	– мелкий рогатый скот
<b>НЦЭ</b>	– Национальный центр экспертизы
<b>ООИ</b>	– особо опасные инфекции
<b>РК</b>	– Республика Казахстан

## **Введение**

Актуальность проблемы профилактики Конго-Крымская геморрагическая лихорадка (ККГЛ) и туляремии определяется наличием природных очагов практически на всей территории Казахстана. Существование природных очагов данных инфекций в Казахстане обусловлено ландшафтно-географическими особенностями республики.

В Казахстане эндемичными по ККГЛ регионами являются Жамбылская, Кызылординская, Туркестанская области и г. Шымкент, где расположены природные очаги инфекции и ежегодно регистрируются от единичных до нескольких десятков случаев заболевания населения. Основными переносчиками вириуса являются клещи *H. a. asiaticum*, *H. anatolicum*, *H. scupense*, *H. marginatum*, *D. Niveus*. В последнее время в эндемичных регионах обострилась эпидемическая и эпизоотическая ситуация по ККГЛ, что связано с ранним наступлением тепла и активизацией клещей – переносчиков инфекций [1-6].

Природные очаги туляремии расположены в различных ландшафтных зонах 15-ти областях Казахстана, что составляет 54% (1,3 млн. кв. км) с достаточно высоким эпидемиологическим потенциалом.

Изменение климата, большая плотность населения с высокими показателями внутренней и внешней миграции, динамично развивающееся сельское хозяйство и внешний товарооборот, расширение ареала распространения клещей, естественных переносчиков заболевания в Казахстане создают благоприятные условия для поддержания и дальнейшего распространения ККГЛ, туляремии и других особо опасных инфекций.

Широкое распространение иксодовых клещей и циркуляция возбудителей ККГЛ, туляремии подчеркивают актуальность ведения акарологического мониторинга и качественной оценки эффективности проводимых противоклещевых мероприятий как основы организации противоэпидемических мероприятий при учете географического распространения и активности природных очагов инфекций. Необходимо систематизировать подход противоклещевых мероприятий и усовершенствовать оценку качества проводимых противоклещевых мероприятий. Качественная оценка эффективности является основой организации противоэпидемических мероприятий в природных очагах инфекций.

Для минимизации влияния и полного искоренения данных заболеваний необходимо проведение комплексных мероприятий с охватом всех сторон изучаемого вопроса. Комплексные мероприятия подразумевают не только проведение работ, направленных на ликвидацию заболевания, но и оценку эффективности профилактических мер [7-11].

Одной из важных задач при проведении дезинсекционных работ является оценка эффективности проведенных мероприятий. Определение результатов и их сопоставление с целями помогают понять, насколько были достигнуты ключевые показатели. Правильный анализ позволяет оптимизировать процессы, исключить

неэффективные решения и усовершенствовать методику проведения противоклещевых мероприятий, чтобы повысить их эффективность.

Поэтому, для оценки качества и эффективности противоклещевых мероприятий на эндемичных по природно-очаговым инфекциям необходимо применять комплексный подход учета, анализа, оценки и прогноза всех существующих и возможных факторов риска биологической безопасности, также необходимо использовать и включать расчеты и результаты организационных и проведенных работ на конкретных территориях с использованием геоинформационных систем (ГИС технология).

Таким образом, разработка и совершенствование методики оценки качества и эффективности противоклещевых мероприятий на территории нашей страны является важной задачей как основы для последующего обоснованного планирования профилактических мероприятий.

## **Основная часть**

### **1 Методика оценки качества и эффективности противоклещевых мероприятий в природных очагах ККГЛ и туляремии Республики Казахстан**

Для оценки эффективности проведенных противоклещевых мероприятий необходимо правильно провести дезинсекцию. Задача противоклещевых мероприятий – снизить уровень численности популяции иксодовых клещей ниже порога эпидемической опасности (средний индекс обилия (ИО) клещей на животных не должен превышать 0,5-2,0 особей), предотвратить их размножение и распространение.

При этом качество и степень эффективности дезинсекции в природных очагах ККГЛ и туляремии зависит от условий проведения (время проведения, периодичность, длительность, климатические условия) с учетом фенологии, численности циркуляций иксодовых клещей, как основных переносчиков возбудителей данных инфекций, так как, некачественная акарицидная обработка приведет к низкой эффективности.

В этой связи была разработана методика оценки качества и эффективности акарицидных обработок, которая позволит достоверно производить расчеты и оценить качество проведенных мероприятий, учитывая все факторы, влияющие на проведение обработок.

Данная методика состоит из двух этапов (приложение А):

#### **1. Акарологическое обследование территории до проведения противоклещевых мероприятий:**

- 1) Оценка заклещеванности эндемичной территории и животных.
- 2) Фенологическое исследование клещей.
- 3) Выявление рисков, влияющих на эффективность противоклещевых обработок.
- 4) Подбор препарата и оценка активного вещества в препарате.

#### **2. Оценка эффективности после акарицидной обработки:**

- 1) Расчет эффективности акарицидных препаратов.
- 2) Метод оценки качества и эффективности противоклещевых обработок в природных очагах ККГЛ и туляремии.

#### **1.1 Акарологическое обследование территории до проведения противоклещевых мероприятий**

Первый этап очень важен при планировании противоклещевых мероприятий. До акарицидных обработок необходимо обследовать территорию на наличие клещей, определить фенологию и правильно подобрать эффективные препараты, оказывающие губительное действие на переносчиков инфекций.

Данный этап состоит из 4 шагов.

### **1.1.1 Оценка заклещеванности эндемичной территории и животных**

При решении вопроса о необходимости противоклещевых обработок необходимо учитывать эндемичность территории, численность на ней клещей, также посещаемость этой территории населением. Акарицидной обработке предшествует энтомологическое обследование территории с целью определения численности клещей. Энтомологическое обследование территории и животных до проведения противоклещевых мероприятий важно для контроля эффективности акарицидных мероприятий.

Обследование территории включает осмотр сельскохозяйственных животных, сбор клещей в населенных пунктах с домашних животных, в помещениях для содержания скота и подворьях, сбор клещей из нор и с самих грызунов, а также в окрестностях населенных пунктов и с пастбищ.

Перед каждой обработкой важно проводить акарологическое исследование территории, чтобы определить плотность заселенности клещами и подобрать нужные акарициды.

### **1.1.2 Фенологическое исследование клещей**

Успешное планирование противоклещевой обработки требует внимания ко множеству временных факторов, таких как погодные условия, циклы активности клещей и свойства используемых препаратов. Показаниями к проведению противоклещевых работ является обилие клещей в период их высокой сезонной и суточной активности. Поэтому акарицидной обработке предшествует энтомологическое исследование с целью определения видового состава и принадлежности иксодовых клещей, от которого зависит выбор препаратов.

Противоклещевые обработки необходимо проводить до начала активности клещей, весной, как только отаял снег. Борьба с клещами-переносчиками носит комплексный характер и охватывает весь цикл паразитирования (рисунок 1). Она включает меры экологического, хозяйственного и химического воздействий на популяцию клещей на всех фазах его развития.

Иксодовые клещи являются наружными паразитами позвоночных животных, преимущественно млекопитающих, значительно реже птиц. У клещей имеется свой жизненный цикл развития, им присущи имагинальная и нимфальная диапаузы (рисунок 2). В природных очагах различные фазы развития клещей присутствуют в природе с третьей декады марта по первую декаду ноября. В третьей декаде марта из облигатной диапаузы выходят имагинальные и нимфальные фазы развития.

Многие виды иксодовых клещей в половозрелой фазе развития способны нападать и присасываться к человеку, а некоторые из них присасываются к человеку и в фазах личинок, нимф.

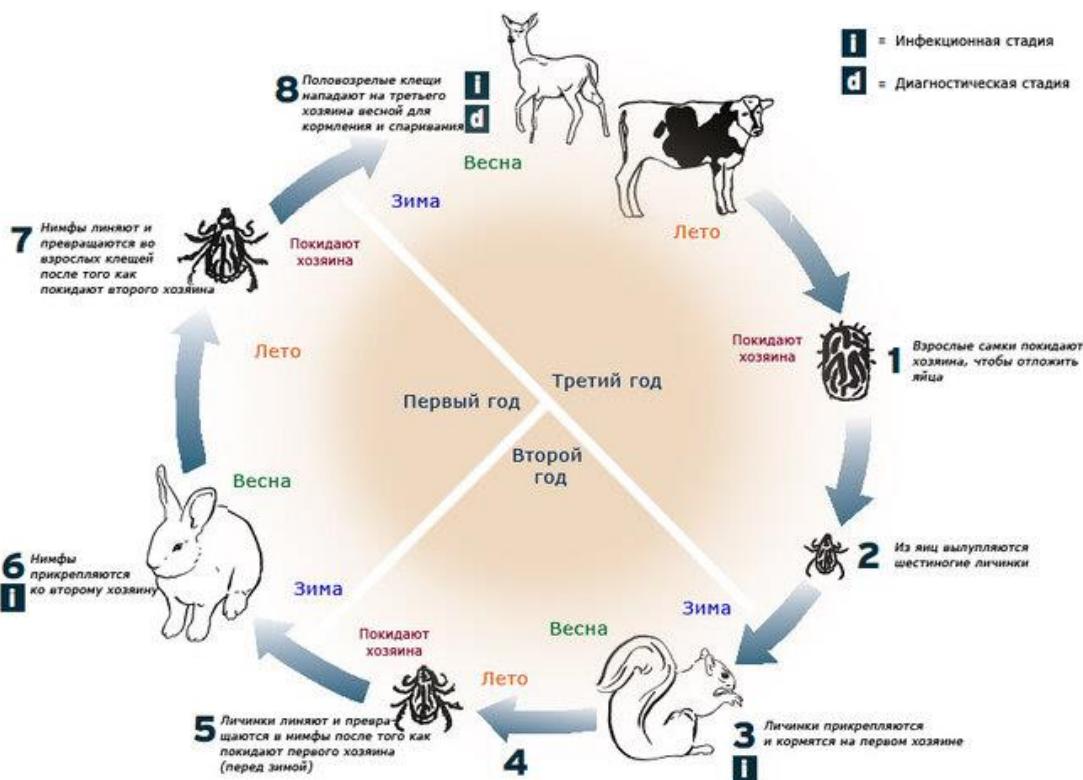


Рисунок 1 – Схема паразитирования клещей



Рисунок 2 – Жизненный цикл иксодовых клещей

Взрослые особи нападают на крупных домашних и диких животных и обеспечивают весенний пик высокой их численности. Нимфы нападают на грызунов. Перезимовавшая самка насасывается крови в апреле, мае и приступает к яйцекладке в июне. По этой причине в начале июня численность взрослых клещей в природе резко снижается. Из отложенных яиц в конце июня и в июле, августе вылупляются личинки и обеспечивают летний пик высокой численности на грызунах. Перезимовавшая нимфа после кровососания в течение лета перелиняет на имаго. Из сеголеток, незначительная часть успевает перелинять на

имаго. Большая их часть после нимфального питания, а также взрослые клещи, в начале ноября уходят в зимнюю облигатную диапаузу. Взрослые клещи активно ищут прокормителя и паразитируют на сельскохозяйственных животных с апреля по сентябрь. Пик численности имаго клещей на животных наблюдается в мае-июне, со второй половины июля их количество снижается. Перезимовавшие взрослые клещи активизируются весной при температуре плюс 9-10°C и нападают на животных. Несколько позже к этой возрастной группе присоединяются имаго, перелинявшие из перезимовавших нимф. Личинки новой генерации появляются в природе во второй половине июня – начале июля. Появившиеся осенью имаго не представляют ни эпизоотической, ни эпидемической опасности, так как большинство из них до весны находятся в неактивном состоянии, не обладают агрессивностью и не нападают на животных [12-17].

Наиболее вредоносной из всех фаз развития иксодовых клещей является имаго. Поэтому проведение дезинсекционных работ считается наиболее эффективным именно в этот период.

При разработке методики была создана зоологическая группа в составе научного сотрудника отдела эпизоотологии особо опасных инфекций РГП на ПХВ «Национальный научный центр особо опасных инфекций им. М. Айкимбаева» МЗ РК и зоолога-энтомолога филиала РГП на ПХВ «Научно-практический центр санитарно-эпидемиологической экспертизы и мониторинга» и организованы выездные мероприятия по мониторингу за проведением противоклещевых мероприятий в природных очагах туляремии, ККГЛ в нескольких регионах РК (Алматинская, Жамбылская, Туркестанская, Кызылординская, Актюбинская области). Произведен сбор полевого материала (клещей). Собранный материал был исследован и определен видовой состав клещей.

На основе зоологических обследований, установлено, что природно-климатические условия нашей страны с засушливым климатом являются благоприятным фактором для фаз развития иксодовых клещей, а наличие прокормителей клещей сельскохозяйственных животных и грызунов способствует сохранению вируса ККГЛ в природе. При мониторинге было обнаружено, что в настоящее время дезинсекционные работы проводятся с 3 по 10 числа апреля и мая без учета сроков выхода на природу иксодовых видов клещей (при этом активный период основного переносчика туляремии *D. marginatus* – с марта по апрель). Отмечается, что государственные закупки противоклещевых дезинсекционных препаратов в связи с задержками тендерных работ проводятся позже, с опозданием сроков на месяц.

Выявлено, что в соответствии с фенологией клещей, эпизоотологическое обследование следует начинать в феврале, учитывая климатические особенности южных регионов, так как наступает пик высокой численности клещей. Обработка в этот период лишит клещей возможности плодиться. Оптимальным для получения максимального превентивного эффекта в условиях южных

регионов Казахстана является ежегодное проведение в природных очагах ККГЛ и туляремии не менее 2-3 туров плановых противоклещевых мероприятий по типу заблаговременной профилактики.

Вторая волна повышения численности клещей в природе наблюдается в июне, августе. Поэтому истребительные мероприятия необходимо проводить в период наибольшей их активности – с первых дней начала пастбищного сезона до 2-3 декады июня и со 2 декады августа – до постановки на стойловое содержание животных.

Эпизоотологическое обследование животноводческих хозяйств и природных биотопов следует проводить в весенне-летний период, так как, этот период совпадает по времени с массовым нападением взрослых клещей на КРС и МРС. Для регистрации начала массовой активности клещей нужно использовать данные ветеринарной службы, результаты обследования скота на заклещеванность в наиболее неблагополучных (по данным предшествующего года) хозяйствах, а также на стационарных пунктах. Кроме того, с животных необходимо собирать клещей для последующего исследования.

### **1.1.3 Выявление рисков, влияющих на эффективность противоклещевых обработок**

От планируемых объемов и сроков проведения профилактических мероприятий, которые определяются территориальными подразделениями на основании результатов зоолого-паразитологических работ зависит качество и эффективность дезинсекционных работ.

В зоне природной очаговости ККГЛ и туляремии МИО ежегодно необходимо осуществлять периодический контроль проведения дезинсекционных работ зоологическими группами (для сбора клещей, грызунов, определения видов, исследований) в соответствии с главой 3 Приказа № 114 от 12 ноября 2021 года Министерства здравоохранения РК. При этом нужно проводить регистрацию полученных результатов проведенных противоклещевых мероприятий для дальнейшего анализа.

При проведении акарицидных обработок нужно учитывать различные риски, влияющие на эффективность мероприятий.

#### *Циклы размножения клещей:*

– клещи имеют свои биологические циклы. Если обработка проводится в момент, когда клещи находятся в стадии яиц или личинок, которые меньше подвержены воздействию химических препаратов, то эффективность обработки может снизиться. Лучше планировать обработку в периоды, когда большинство клещей активны как нимфы или взрослые особи, так как они больше контактируют с окружающей средой.

#### *Увеличение времени из-за форс-мажорных обстоятельств:*

– бывают случаи, когда обработка откладывается по каким-либо причинам, что создает временные окна для активного распространения клещей. Например, если обработка должна быть проведена в начале сезона, но задерживается из-за

погодных условий, организационных работ или других проблем, то это увеличивает риск инфекции территории.

*Неравномерные повторные обработки:*

– для поддержания защиты от клещей часто требуется регулярная повторная обработка. Если интервал между повторными обработками слишком длительный, то эффект предыдущей обработки может исчезнуть, что повысит риск заражения клещами.

*Продолжительность действия препарата:*

– различные препараты имеют разную продолжительность действия. Если между обработками проходят слишком длинные интервалы, клещи могут вновь появиться до следующей обработки.

*Эффект «отложенного действия» препаратов:*

– некоторые препараты работают медленно и требуют времени для полного уничтожения популяции клещей. Например, есть вещества, которые начинают действовать через несколько дней после нанесения. Нетерпение или ожидание мгновенного результата может привести к тому, что обработка будет признана неэффективной, хотя на самом деле препарат просто ещё не подействовал в полную силу.

*Потеря эффективности препаратов со временем:*

– некоторые препараты могут терять свою эффективность при длительном хранении или после многократного использования на одной территории. Если использовать препарат с истекшим сроком годности или через длительное время после открытия упаковки, это может значительно снизить его действенность при обработке.

*Остаточное действие препаратов:*

– время действия различных препаратов может варьироваться. Некоторые средства сохраняют свою активность только в течение нескольких дней или недель, после чего их эффективность резко снижается. Если не учитывать временные рамки остаточного действия, клещи могут вернуться на территорию до проведения следующей обработки.

*Зависимость от человеческой активности:*

– важно учитывать временные циклы активности людей, которые могут вступать в контакт с клещами (например, туристический сезон, пикник, сельскохозяйственные работы). Обработка должна проводиться с опережением таких событий, чтобы снизить риск укусов.

Для получения наиболее высокого эффекта и качества противоклещевых мероприятий в природных очагах ККГЛ и туляремии необходимо планировать в период с середины апреля до конца октября. При этом важно помнить, что для наилучшего эффекта лучше дождаться подходящих погодных условий – в дождливый период проводить акарицидную обработку неэффективно. При проведении акарицидной обработки нужно предусмотреть благоприятный прогноз погоды на ближайшие 3 дня, то есть отсутствие дождя за день до обработки, в день проведения и на следующий день. При этом перед каждой

обработкой важно провести акарологическое исследование территории, чтобы определить плотность заселенности клещами и подобрать нужные акарициды. Акарицидные препараты использовать с учетом видового состава иксодовых клещей и грызунов, поражаемых дезинсекционными и дератизирующими препаратами и фазы развития.

Поэтому, одним из наиболее важных условий стабилизации ситуации по ККГЛ в республике является своевременная организация государственных закупок всех требующихся препаратов и услуг. Только при соблюдении этого условия первый тур комплексных профилактических мероприятий можно будет начинать в оптимальные для юга Казахстана сроки – с первой декады марта и заканчивать его к середине апреля. Закуп акарицидных препаратов ввиду поздних поставок препаратов, нужно производить с учетом остатков запаса с прошлого года. В этой связи на следующий год запас препаратов учитывать на полгода вперед.

Кроме того, обязательно необходимо проводить локальную обработку в обнаруженных заклещевых местах после проведения дезинсекции, чтобы снизить степень токсичности применяемых препаратов при повторном применении.

Также необходимо создать мобильные зоолого-паразитологические группы в филиале НЦЭ по областям в соответствии с главой 3 Приказа МЗ РК от 12 ноября 2021 года № 114 и обеспечить квалифицированными специалистами.

#### **1.1.4 Подбор препарата и оценка активного вещества в препарате**

Для разработки методики проведения противоклещевых мероприятий и оценки качества эффективности акарицидных обработок на эндемичных территориях был проведен обзор использованных методов и анализ применяемых противоклещевых препаратов за последние 5 лет (2019-2023 гг.) на территориях природных очагов ККГЛ и туляремии Республики Казахстан. При этом были использованы официальные статистические данные неспецифической профилактики, противоклещевой обработки, осуществленных службами госсанэпиднадзора и ветеринарии республики за период 2019-2023 гг.

Выявлено, что уничтожение клещей в природных биотопах проводят в течение эпидемического сезона в неблагополучных по ККГЛ и туляремии районах. При этом используются акарицидные (инсектоакарицидные) средства, которые разрешены к применению на территории Республики Казахстан и государств-участников Евразийского экономического союза в качестве инсектоакарицидного средства, предназначенного для борьбы с иксодовыми клещами в природных биотопах.

Применение акарицидных средств осуществляется в соответствии с действующими методическими документами (инструкциями по применению), где приводится общая характеристика средства, его назначение и область применения, характеристика активности и безопасности, правила обработки территории, норма расхода средства и расчет его количества для приготовления

рабочих растворов (эмulsionий или суспензий), противопоказания для работы со средством, меры предосторожности и первая помощь при отравлении, указания по хранению и транспортированию средства, его обезвреживанию и удалению.

Для проведения противоклещевых обработок в основном использовали препараты на основе пиретроидов 2-го поколения, такие как Дельтаметрин, Циперметрин, Фипронил, Фентифип, Шквал, Дельтапест, Дельта 10, Альфа 10, Фипрон, Абсолют Дуст, Дуплекс Плюс, Фаворит и Ципертрин с учетом инструкций по применению от производителей препаратов. Согласно данным, большинство препаратов показали высокий процент эффективности (97,5-100,0%), кроме Дельта 10, Альфа 10, Фаворит и Ципертрин (90,0-93,5).

В процессе анализа было установлено, что в период с 2019 г. по 2023 г. противоклещевая обработка проведена на общей площади 191 582,7 га энзоотичной территории по ККГЛ с учетом фазы развития двухкратной периодичностью, где общая продолжительность времени составила – 1455 дней. Эффективность обработки в природных очагах ККГЛ в среднем по республике составила 98,3% (в пределах 95,4-100,0%).

На энзоотичной территории по туляремии в период 2019-2023 гг. противоклещевая обработка проведена на общей площади 35607,99 га с учетом фазы развития одно- и двухкратной периодичностью, где общая продолжительность времени составила – 1120 дней. При этом эффективность обработки в туляремийных очагах по республике составила в среднем 94,3% (в пределах 90,0-100,0%).

При этом возникает вопрос, насколько достоверны данные по рассчитанной эффективности. Так как ежегодно ареал распространения ККГЛ и туляремии в природных очагах увеличивается, возможно необходимо усовершенствовать методы проведения противоклещевых обработок и непосредственно саму методику оценки эффективности.

Акарицидная эффективность и длительность остаточного акарицидного действия препаратов являются важными компонентами в планировании противоклещевых мероприятий. Поэтому для качественной противоклещевой обработки необходимо определить кратность обработок, а для этого нужно изучить остаточное акарицидное действие указанных акарицидов.

Остаточное действие синтетических инсектицидов пиретроидов сохраняется на обработанных поверхностях при низкой температуре, а повышение температуры воздуха, при высокой активности обменных процессов в организме клещей, способствует более быстрому их распаду, что ослабляет инсектицидное действие. Поэтому, важно учитывать остаточное действие инсектицида. Необходимо выявлять наиболее эффективные концентрации и дозировки препаратов.

При проведении противоклещевых мероприятий существует необходимость одновременного использования сразу нескольких препаратов. Ротация акарицидных или инсектоакарицидных средств необходима для предотвращения

возникновения у целевых видов резистентности (повышение устойчивости или привыкание) к постоянно применяемым пестицидам.

Также нужно использовать более современные системные инсектициды, которые применяются в том числе и в виде инъекций (после введения подобного препарата кровь животного становится токсичной для эктопаразитов). Кратность обработок зависит от характеристик применяемых акарицидов (от 2-3 раз в месяц до 1-2 обработок за сезон). Учет, использование и списание любых акарицидных средств осуществляются в соответствии с инструкциями по их применению, утвержденными соответствующими уполномоченными органами. Концентрация всех инсектоакаридных средств для борьбы с клещами рода *Hyalomma* должна быть увеличена в 2,5-3 раза по сравнению с рекомендуемыми для клещей рода *Ixodes* [18-22].

В настоящее время рынок ветеринарных препаратов располагает множеством акарицидов для обработки животных. Наиболее перспективными в этом отношении являются соединения на основе синтетических пиретроидов: перметрина, циперметрина и дельтаметрина. Эти препараты являются наиболее выгодными в экономическом отношении, а также являются наиболее безопасными для человека, животных и окружающей среды. Учитывая способность членистоногих к привыканию при длительном применении одного и того же соединения, для эффективной борьбы с паразитами рынок ветеринарных препаратов с акарицидными свойствами необходимо постоянно обновлять.

Однако, из-за чрезмерного использования химических акарицидов противоклещевые свойства обычно используемых акарицидов значительно снизились, в полевых условиях были установлены популяции клещей, устойчивых к акарицидам. Для решения проблемы появления резистентности у клещей был выявлен ряд растений, обладающих противоклещевыми свойствами.

Чтобы свести к минимуму потребность в акарицидах и задержать селекцию устойчивости, необходимо также начать стратегическое использование противоклещевых вакцин в качестве подходящей альтернативы для борьбы с клещами.

Необходима разработка альтернативных подходов к снижению устойчивости клещей к доступным акарицидам, таких как внедрение нехимических методов борьбы, применение протоколов биобезопасности для профилактики резистентных клещей, разработка новых экологически безопасных акарицидов, подходящих методов диагностики и борьбы с ними. Регулярный надзор за устойчивостью клещей к различным акарицидам является важным элементом в минимизации селекции устойчивости.

Стоит отметить, что при выборе способа профилактики нападения иксодовых клещей на животных, нужно выбирать малозатратные манипуляции с применением концентрированных препаратов с длительным периодом остаточного акарицидного действия, таких как абифипр, бриз, дельцид или фентион.

На практике в настоящее время клещи контролируются в основном химическими акарицидами. Однако биологический контроль становится все более привлекательным подходом к борьбе с клещами из-за:

- 1) растущей обеспокоенности по поводу безопасности окружающей среды и здоровья человека (например, постепенное увеличение использования химических инсектицидов в нескольких странах стимулирует рост рынка «органических» продуктов питания);
- 2) увеличения стоимости химического контроля;
- 3) повышения устойчивости клещей к пестицидам.

Натуральные акарициды и репелленты не оказывают влияния на окружающую среду и могут использоваться для комплексного управления клещами путем объединения акарицидов с генетикой хозяина, противоклещевой вакциной и управлением пастищами. Поэтому для смягчения проблемы устойчивости к акарицидам экологически безопасным способом нужно рассмотреть возможность разработки и использования фитопрепараторов. Большое количество растительных экстрактов было протестировано против различных видов клещей со значительной эффективностью.

Многие виды растений были оценены на предмет акарицидной активности, при этом изученные виды в основном являются членами семейств *Poaceae*, *Fabaceae*, *Lamiaceae*, *Verbenaceae*, *Piperaceae* и *Asteraceae*. Некоторые исследования выявили вторичные метаболиты (терпены, стильбены, кумарины, спирты, кислоты, сернистые соединения и альдегиды) эфирных масел и растительных экстрактов, связанные с акарицидным действием против родов *Amblyomma*, *Rhipicephalus*, *Hyalomm*, *Dermacentor*, *Argas* и *Ixodes*.

Для оценки синтезированных веществ и лекарственных препаратов для ветеринарного применения с новыми действующими веществами (ДВ) или комбинациями, которые ранее не были изучены, мы предлагаем методику определения эффективности инсектицидов и акарицидов, разработанную исследователями Всероссийского научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений им К.И. Скрябина. Данную методику можно применять на практике в ходе отечественных научных разработок [23].

Разрабатываемые препараты проходят оценку инсектоакарицидных свойств *in vitro*. Исследования *in vitro* носят ориентировочный характер, так как контрольные клещи, используемые в опытах, находятся не в естественных условиях. Если инсектоакарицидность веществ для членистоногих неизвестна, исследования проводятся в два этапа. В случае, если уровень инсектоакарицидности известен, исследования начинают сразу со второго этапа.

На первом этапе для испытания готовят серию из 4-5 последовательных 10-кратных раз ведений испытуемого вещества. Вначале готовят исходный раствор с концентрацией вещества, необходимой для получения исследуемых концентраций ДВ. Концентрацию ДВ исходного раствора ( $C_{исх}$ ) (эмulsion, суспензии) рассчитывают по формуле (1):

$$C_{\text{исх}} = \frac{A \times B}{C} \quad (1)$$

Где,  $A$  – необходимая концентрация ДВ;

$B$  – необходимый объем раствора;

$C$  – концентрация ДВ в веществе.

Пример 1. Из вещества, содержащего 99% ДВ, необходимо приготовить 100 мл раствора с концентрацией ДВ 1,5%.  $C_{\text{исх}} = 1,5 \times 100 : 99 = 1,515$ , т.е. к 1,515 мг или мл испытуемого вещества необходимо добавить до 100 мл растворителя.

Концентрацию ДВ заданного объема исходного раствора ( $C_{\text{исх}}$ ) и заданной дозировки испытуемого вещества (или препарата) для обработки определенной площади рассчитывают по формуле (2):

$$C_{\text{исх}} = \frac{D \times S}{C \times V} \times 100\% \quad (2)$$

Где,  $C$  – концентрация ДВ в препарате;

$D$  – заданная дозировка;

$S$  – площадь обрабатываемой поверхности;

$V$  – необходимый объем раствора для обработки этой поверхности.

Пример 2. Нужно получить дозировку ( $D$ ) величиной 1,5 г/м<sup>2</sup> при обработке диска из фильтровальной бумаги площадью ( $S$ ) 10 см<sup>2</sup> (0,001 м<sup>2</sup>) раствором объемом ( $V$ ) 1 мл. Концентрация ДВ в препарате ( $C$ ) – 10% (0,1). Все показатели используют в одной размерности: граммы и квадратные метры или килограммы и гектары. Проценты обозначают десятичной дробью (10% = 0,1).

Расчет:  $C_{\text{исх}} = (1,5 \times 0,001) : (0,1 \times 1) \times 100\% = 1,5\%$ , т.е. для получения заданной дозировки (1,5 г/м<sup>2</sup>) нужно приготовить 1 мл 1,5%-ного раствора из испытуемого вещества (или препарата), используя формулу (1). Из исходного раствора готовят серию 10-кратных разведений. Для этого к 1 мл исходного раствора добавляют 9 мл растворителя и в результате получают второе разведение; к 1 мл второго разведения добавляют 9 мл растворителя и получают третье разведение и т. д. В нашем примере получаем серию растворов, 1 мл которых на фильтрах стандартного размера обеспечивает дозировки 1,5; 0,15; 0,015 г/м<sup>2</sup> и т. д.

Для определения СД50 (или СД95, СД99), СК50 (или СД95, СД99) используют графический способ вычисления этих показателей на пробит-логарифмической бумаге. На оси абсцисс откладывают дозы ДВ (г/м<sup>2</sup>) или концентрации (%) в последовательных разведениях, на оси ординат – процент гибели насекомых при этих дозах (концентрациях). Между полученными точками проводят линию регрессии. Для определения СД50 (СК50) проводят горизонтальную линию на уровне 50% до пересечения с линией графика. Опущеный из точки пересечения перпендикуляр на ось абсцисс покажет по шкале на этой оси искомое значение. Проводя горизонтальную прямую на других уровнях и опуская перпендикуляр, можно определить соответствующие другие

значения  $CД$  ( $СК$ ), например, для определения  $CД99$  горизонтальную прямую до пересечения с линией графика проводят на уровне 99% и т. д.

На втором этапе для исследования препаратов за исходный берут раствор с максимальным разведением, вызвавшим 100%-ную гибель особей в опытах первого этапа, и исследуют серию растворов с нисходящими 2-кратными разведениями. Среднюю величину гибели насекомых вычисляют по формуле (3):

$$M = \frac{\Sigma v}{n} \quad (3)$$

Где,  $V$  – процент гибели в каждом опыте;

$n$  – число повторностей;

$\Sigma$  – знак суммы.

Таким образом, с использованием данной методики можно произвести расчет эффективности разрабатываемых акарицидов, и оценить перспективу применения препарата при противоклещевых мероприятиях.

## 1.2 Оценка эффективности после акарицидной обработки

Выбор участков для акарицидных обработок проводят по результатам обследования территории на наличие клещей. При решении вопроса о необходимости противоклещевых обработок учитывают не только эндемичность территории, на которой расположен участок и численность на нем клещей, но и его посещаемость населением, а также сведения о заболеваниях людей, указавших на присасывание клещей при посещении этой территории.

Данный этап включает расчет эффективности акарицидных препаратов и метод оценки качества и эффективности противоклещевых обработок в природных очагах ККГЛ и туляремии.

### 1.2.1 Расчет эффективности акарицидных препаратов

Обследование каждой территории осуществляют одновременно не менее двух специалистов (учётчиков), которые проводят учёты иксодовых клещей при помощи стандартного флага размером 60 x 100 см из вафельной или фланелевой ткани белого цвета. Развёрнутый флаг должен скользить по верхушкам травяной и кустарничковой растительности. Учетные маршруты необходимо располагать таким образом, чтобы охватить учётами всю территорию, особенно тщательно пройти потенциально опасные в отношении клещей участки, уделяя особое внимание растительности вдоль дорог и троп. Единицей учета является количество пойманных клещей в сумме на учётчика и флаг за единицу времени (флаго/час). Суммарная продолжительность передвижения учётчиков по обследуемому объекту должна составлять не менее 1,0 часа/га (не менее 0,5 часа/га для каждого учётчика). Учёты проводят в часы максимальной активности клещей. В ясную погоду – с момента высыхания росы до 11-12 часов и с 16-17 до

19-20 часов (предпочтительно). В очень жаркие дни утренний учет заканчивают раньше, а вечерний начинают позже. В пасмурную погоду учет можно проводить все светлое время суток, начиная с 11 часов [24].

Результаты обследования территорий на наличие клещей (количество единиц учета (флаго/часы), суммарное количество пойманых на «флаги» и на учетчиков клещей) записывают в журнал «Учет акарицидных обработок и контроля их эффективности».

Контроль эффективности акарицидных обработок после проведения противоклещевых мероприятий проводят регулярно в течение всего периода активности клещей (в т. ч. на расстоянии не менее 50 м за территорией объекта). Задачей контроля является выявление клещей на обработанной территории в разные периоды времени после обработки. Обследования начинают на 3 – 4 сутки после обработки и проводят ежедекадно. Результаты обследования на 3 – 4 сутки после обработки являются основанием для решения вопроса о безопасности (или возможности) пребывания людей на данной территории, а в более поздние сроки – о возможной необходимости повторной обработки (при недостаточной эффективности). Это связано с тем, что в течение первых дней после обработки, некоторое количество клещей может еще не погибнуть, и существует риск их нападения. Также акарицидные препараты содержат в своем составе ядовитые вещества, которые могут при вдыхании вызвать аллергическую реакцию у человека.

Обработка пастбищ инсектоакарицидными средствами в местах активного выпаса скота экономически нецелесообразна. Поэтому в зоне природной очаговости следует применять их регулируемое использование, то есть исключение из оборота очаговых участков на 1-2 года, следующих за годом выявления возбудителя ККГЛ и туляремии.

Существует стандартная методика определения эффективности проведенных противоклещевых мероприятий, согласно которой учитывают разницу ИО клещей до проведения обработки (A) и ИО клещей после обработки (B) [25].

Мы предлагаем проводить контроль эффективности после проведения акарицидных обработок регулярно в течение всего периода активности клещей (в т.ч. на расстоянии не менее 50 м за территорией оздоровительных организаций и баз отдыха). С этой целью на обработанной территории предусматриваются учетные маршруты суммарной протяженностью не менее 5 км или суммарной продолжительностью не менее 5 часов.

При этом получаемая эффективность скорректирована согласно изменению количества активных клещей на необработанной территории ( $A_0$ ,  $B_0$ ) через определенное время ( $A_t$ ,  $B_t$ ) для более точного анализа. Эффективность обработки определяют при сравнении количества клещей на территории до и после обработки и его сопоставлении с количеством клещей на контрольной территории (расположенные поблизости сходные участки, не подвергающиеся обработке). Паразитологическая эффективность обработки не должна быть

менее 95%, при остаточной численности клещей не более чем 0,5 экземпляра на 1 км или час учета. Если остаточная численность клещей на обработанной территории превышает 0,5 экземпляра на 1 км или час учета, обработку необходимо повторить, проанализировав причину низкой эффективности.

Расчет эффективности ( $X$ ) обработок проводится для каждого срока обследования и производится по следующей формуле (4):

$$\text{Эффективность (\%)} = 100 - \frac{A_t \times B_o}{A_o \times B_t} \times 100 \quad (4)$$

Где,  $A_o$  – количество клещей на территории до обработки;

$A_t$  – то же через  $t$  суток после обработки;

$B_o$  – количество клещей на контрольной территории до времени обработки;

$B_t$  – то же через  $t$  суток после времени обработки.

Таким образом, отработана формула расчета эффективности, согласно которой можно провести наиболее точное сравнение до акарицидной обработки и после. При проведении противоклещевых обработок рекомендуется применять данную формулу, так как при расчете эффективности проводится учет количества клещей от времени обработки с учетом контрольной территории.

### **1.2.2 Метод оценки качества и эффективности противоклещевых обработок в природных очагах ККГЛ и туляремии**

Для оценки качества и эффективности противоклещевых мероприятий на эндемичных по природно-очаговым инфекциям необходимо применять комплексный подход учета, анализа, оценки и прогноза всех существующих и возможных факторов риска биологической безопасности, также необходимо использовать и включать расчеты и результаты организационных и проведенных самих работ на конкретных территориях с использованием геоинформационных систем (ГИС технология).

Оценка угроз проводится по формализованной пространственно-временной шкале. За единицу пространственной шкалы принимается сектор первичного района, кодированный в соответствии с принципами общей паспортизации природных очагов ККГЛ и туляремии. Такое формальное деление территории дает возможность оценить качество эффективности акарицидных обработок, стратифицировать и прогнозировать, основываясь на постоянной географической привязке единицы временной и пространственной шкалы. Общепринятый масштаб достаточен для визуализации полученных результатов ГИС в разрезе первичного района (сектора), населенного пункта, района, области и республике в целом. Это отличает предлагаемый подход от используемого в эпидемиологии административного деления территории, так как административные единицы страны не стабильны в пространственно-временном

измерении, которые часто используются в системе научная дисциплина, как квалиметрия. Квалиметрия – область практической и научной деятельности, связанная с разработкой теоретических основ и методов измерения и количественной оценки качества.

Для оценки эффективности акарицидных обработок предлагается использовать матрицу, формирующуюся на основе информации эпидемиологического и эпизоотологического мониторинга. При разработке матрицы были учтены множество факторов, которые влияют на качество и эффективность противоклещевых мероприятий.

Условная шкала имеет диапазон 0-4 для удобства двоичного (0,1) и квартильного (1-4) исчисления веса показателей или индикаторов.

Таким образом, для оценки качества и эффективности нами разработана матрица, позволяющая рассчитать текущее состояние природных очагов инфекций и отразить результат на карте в ГИС. В таблице 1 приводится разработанная матрица для оценки противоклещевых мероприятий в природных очагах ККГЛ и туляремии.

Таблица 1 – Матрица для расчета оценки противоклещевых мероприятий в природных очагах ККГЛ и туляремии

Показатели (индикатор)	Оценка				
	1	2	3	4	Итоги
Группа возбудителя болезни	-	1	-	-	1
Сектор (район, территория) входит в очаг да/нет	1	x	x	x	1
Регистрация эпизоотии есть/нет	1	x	x	x	1
Регистрация заболевания людей, есть/нет	1	x	x	x	1
Основной носитель/переносчик вовлечен/нет	1	x	x	x	1
Другие носители/переносчики вовлечены/нет	0	x	x	x	0
Численность основного носителя*	-	-	-	-	-
Численность второстепенных носителей*	-	-	-	-	-
Численность основного переносчика	-	-	-	1	4
Численность второстепенного переносчика	1	-	-	-	1
Миграционная активность клещей	1	x	x	x	1
Наличие постоянного населения	0	x	x	x	0
Наличие временного населения	1	x	x	x	1
Численность грызунов в закрытых стациях	-	1	-	-	1
Численность грызунов в открытых стациях	-	1	-	-	0
Численность клещей в закрытых стациях	-	1	-	-	0
Численность клещей в открытых стациях	-	1	-	-	1
Контакт человека с клещами в поле	1	x	x	x	1
Охота на носителей инфекционных болезней	1	x	x	x	1
Наличие стогов	1	x	x	x	1
Наличие кустарников	1	x	x	x	1
Наличие лесопосадок	0	x	x	x	0
Наличие припойменных кустарников и тугаев	0	x	x	x	0
Наличие рек*	-	x	x	x	-

*продолжение таблицы 1*

Наличие озер*	-	x	x	x	-
Численность мышевидных грызунов	-	-	1	-	1
Наличие колодцев или кантажей	0	x	x	x	0
Крупные хозяйства КРС	0	x	x	x	0
Крупные хозяйства МРС	0	x	x	x	0
Крупные хозяйства смешанного рогатого скота	1	x	x	x	1
Мелкие и частные хозяйства КРС	0	x	x	x	0
Мелкие и частные хозяйства МРС	1	x	x	x	1
Наличие анофелогенных водоемов*	-	x	x	x	-
Наличие водоемов для реакреации*	-	x	x	x	-
Наличие скотомогильников	0	x	x	x	0
Наличие аэропорта	0	x	x	x	0
Наличие международного аэропорта	0	x	x	x	0
Наличие ж/д вокзала	0	x	x	x	0
Наличие автовокзала	1	x	x	x	1
Наличие насыпей путепроводов, дорог и пр.	1	x	x	x	1
Проводятся ли в секторе земляные работы	0	x	x	x	0
Проводятся ли в секторе сельскохозяйственные работы	1	x	x	x	1
Численность клещей до обработки (не менее, чем на 5 объектах)	1	x	x	x	1
Численность клещей после обработки (не менее, чем на 5 объектах)	1	x	x	x	1
Учет численности клещей за 2-3 дня до обработки	1	x	x	x	1
Учет численности клещей после обработки (не ранее, чем через 3-5 дней)	1	x	x	x	1
Проведение акарицидной (дезинсекция) обработки	1	x	x	x	1
Дезинсекция с учетом сезона, месяца и декады	1	x	x	x	1
Дезинсекция с учетом активности клещей в зависимости от времени суток	0	x	x	x	0
Дезинсекция проведена с учетом температуры, влажности и скорости ветра	0	x	x	x	0
Полнота охвата запланированной территории заселенной клещами соблюдена, 100,0 %	1	x	x	x	1
Полнота охвата акарицидной обработки сельхозживотных, 100,0 %	0	x	x	x	0
Проведение очистки (от навоза, мусора) и обработка животноводческих помещений, частных подворий	0	x	x	x	0
Проведение дератизации в закрытых стациях*	-	-	-	-	-
Проведение дератизации в открытых стациях*	-	-	-	-	-
Регистрация препарата в реестре	1	x	x	x	1
Применение препарата впервые	0	x	x	x	0
Использование препарата в течение последних трех лет	1	x	x	x	1
Применение подходящего метода	1	x	x	x	1
Использование необходимого оборудования	1	x	x	x	1
Оценка остаточной активности препарата	0	x	x	x	0

*продолжение таблицы 1*

Эффективность обработки (не менее 95,0 %)	1	x	x	x	1
Степень эффективности обработки, численность переносчиков не превышает 0,5 особи на 1 флаго/км	1	x	x	x	1
Анализ оценки степени рисков	0	x	x	x	0
Проведение санпросветработы среди населения	1	x	x	x	1
Проведение санпросветработы среди медработников	1	x	x	x	1
Разработка и утверждение комплексного плана	1	x	x	x	1
Сумма оценок предикторов ( $\sum I$ ) =	31	10	3	4	38
Итоговая информативность сектора $P = \sum I / \sum K$	-	-	-	-	55,8

*Примечание: знак «x» на ячейке, не предполагающие использования четырехбалльной шкалы для оценки; \* – дополнительно заполняется при туляремийной инфекции*

Важным свойством предлагаемой матрицы является ее структура, способная использовать неопределенно большое количество индикаторов/показателей, каждый из которых оценивается по конечному количеству параметров. Такой подход позволяет проводить оценку с использованием той информации, которая собрана за последние годы и доступна на момент проведения оценки. В таблице приводятся показатели (индикаторы) для таких видов внутренних и внешних угроз, как инфекционная заболеваемость, климатогеографические данные, миграционные процессы, международное и внутреннее сообщение, проведенные противоклещевые мероприятия, степени рисков и др.

Однако матрицу можно увеличить или уменьшить в зависимости от количества видов угроз и рисков, а также доступных индикаторов. В зависимости от цели, ранжирование территории по степени угрозы и рисков может быть направленным, т.е. возможно отбирать индикаторы, например, по угрозе возникновения конкретной инфекции. Итоговая оценка показателей (индикаторов) район квалиметрии рассчитывается по формуле (5):

$$I = \sum p \cdot O, \quad (5)$$

где  $I$  – итоговая оценка индикаторов,  $\sum p$  – сумма оценок индикатора по колонке балльности,  $O$  – значение колонки балльности.

Итоговая информативность сектора рассчитывается по формуле (6):

$$P = \sum I / \sum K, \quad (6)$$

где  $\sum I$  – сумма итоговых оценок индикаторов по колонкам,  $\sum K$  – количество всех индикаторов в матрице.

Затем вычисленные по формуле информативности для всех секторов сводятся в общий ряд и ранжируются по квартилям. Степень рисков (угроз) и оценка эффективности определяется квартилем, в который попадает значение

информационности для сектора: до 30 – отсутствует или низкая; от 30 до 50 – средняя; от 50 до 80 – высокая; выше 80 – очень высокая.

К таблице атрибутов слоя «Сектора первичных районов», разработанного для ГИС, присоединяется в виде библиотеки электронная таблица, состоящая из двух колонок: «Код сектора первичного района» и «Информативность». Градиенты заливки каждого сектора группируются в соответствии с квартилем, конечная картина выдается в виде цветной пространственной шкалы оценки: от уровня «зеленого» – низкая или отсутствует до «красного» – угроза очень высокая (рисунок 3).

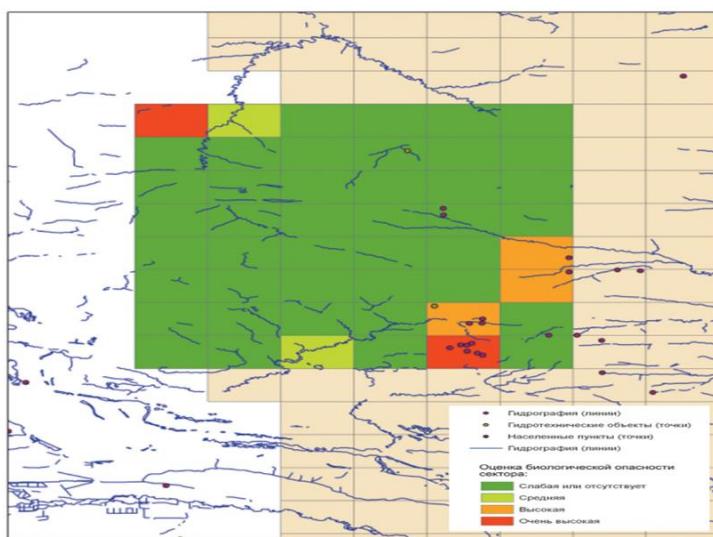


Рисунок 3 – Пространственно-временная шкала оценки акарицидных обработок

В качестве примера опишем группы индикаторов, использованных для тестовой проверки пространственной оценки проведения противоклещевых мероприятий. Некоторые индикаторы являются взаимосвязанными, т.е. наличие одного из них автоматически подразумевает наличие связанных. Рассмотрим группу индикаторов, оцениваемых по двоичной системе «Да = 1» и «Нет = 0». Результаты их оценки вносятся в колонку 1 таблицы.

Индикатор «Сектор входит в очаговую территорию»: ставится «1», если сектор входит в очаговую территорию, «0» – вне очаговой территории. «Наличие постоянного населения»: ставится «1», если постоянное население зафиксировано, «0» – отсутствует. Данный индикатор связан с индикаторами «Наличие аэропорта», «Наличие международного аэропорта», «Наличие ж/д вокзала», «Наличие автовокзала». «Эпизоотия есть/нет»: «1» – при обнаружении эпизоотии на момент составления матрицы, «0» – не обнаружена. «Основной носитель вовлечен/нет», «Другие носители вовлечены/нет»: «1» – при вовлечении носителей в эпизоотию на момент составления матрицы, «0» – носители не вовлечены в эпизоотию. Эти индикаторы связаны с индикатором «Наличие эпизоотии». «Возможность контакта человека с клещами в поле»: «1»

– контакт возможен, «0» – невозможен. Индикатор имеет связь с индикатором «Миграционная активность клещей». «Наличие стогов»: «1» – наличие стогов установлено, «0» – стога отсутствуют. Связан с индикатором «Проводятся ли в секторе сельскохозяйственные работы». Все связанные индикаторы данной группы оцениваются аналогично.

Следующая группа – индикаторы, оцениваемые по четырехбалльной шкале. Результаты оценки вносятся в колонки 1-4 таблицы. Индикатор «Группа возбудителей болезней» классифицирует возбудителей инфекционных болезней. Оценка опасности выставляется в соответствии с правилами ВОЗ, т.е. наиболее опасные возбудители оцениваются наивысшим баллом. Таким образом, при инфекциях знак «1» ставится в колонку балльности «4». Предикторы, относящиеся к численности носителей и переносчиков («Численность основного носителя», «Численность основного переносчика» и т.д.), оценивается по четырехбалльной шкале на основе квартильного анализа. Значения численности, входящие в интервал от нуля до первого квартиля включительно, отмечаются в колонке «1»; от первого до второго квартиля включительно – в колонке «2»; от второго до третьего квартиля включительно – в колонке «3»; выше третьего – в колонке «4».

Регистрацию препарата в реестре необходимо учитывать, так как для проведения противоклещевых обработок используют инсектицидные (акарицидные) средства, которые зарегистрированы и разрешены в установленном порядке к применению на территории РК и Евразийского экономического союза и включены в Единый реестр свидетельств о государственной регистрации стран Евразийского Экономического Союза. Инсектоакарицидные препараты, используемые в Казахстане и для внесения в Единый реестр свидетельств о Государственной регистрации ЕАС проходят предрегистрационные испытания в РГП ПХВ «Национальный научный центр особо опасных инфекций имени Масгута Айкимбаева».

Использование препарата в течение последних трех лет позволит оценить его эффективность, так как применение инсектицидно-акарицидных препаратов на протяжении нескольких лет может способствовать появлению резистентности препарата (устойчивости в результате привыкания) у клещей к используемым на эндемичной по ККГЛ и туляремии территории ядохимикатам.

В матрице отмечается наличие или отсутствие всех необходимых мероприятий, в том числе противоклещевых мероприятий (акарицидная обработка), если они попадают в пределы требуемого сектора первичного района.

Предложенная методика оценки качества и эффективности противоклещевых мероприятий (акарицидных обработок) в природных очагах ООИ позволяет стратифицировать территорию с учетом всей имеющейся информации и позволит совершенствовать противоэпидемические и профилактические мероприятия по ККГЛ и туляремии в Республике Казахстан. Также, с помощью применения матрицы можно понять, насколько качественно

была проведена акарицидная обработка, учтены ли все факторы, влияющие на эффективность мероприятий. Кроме того, матрица дает возможность запланировать последующие противоклещевые мероприятия в регионе, учитывая текущие результаты.

Формальное деление территории в предложенной методике позволяет провести оценку качества и эффективности проводимых акарицидных обработок, а также осуществлять прогноз, основываясь на постоянной географической привязке единицы временной и пространственной шкалы. Методика отличается от используемых методов оценки эффективности тем, что общепринятый масштаб достаточен для визуализации полученных результатов ГИС в разрезе первичного района (сектора), населенного пункта, района, области и Республике.

Также, необходимо отметить, что разработанная матрица включает множество ключевых факторов, влияющих на качественную оценку эффективности при проведении противоклещевых мероприятий.

## **Заключение**

Расширение ареала распространения клещей, изменение климатических условий, естественных переносчиков заболевания в Казахстане создают благоприятные условия для поддержания и дальнейшего распространения ККГЛ, туляремии и других особо опасных инфекций. Современное эпидемиологическое и эпизоотологическое состояние по клещевым инфекциям в стране показывает необходимость усовершенствования дезинсекционных мероприятий в природных очагах, а также разработки методики оценки акарицидных обработок. В целях создания методики оценки качества и эффективности противоклещевых мероприятий в природных очагах ККГЛ и туляремии Республики Казахстан были разработаны методические рекомендации, которые имеют практическое применение. На основании анализа проводимых противоклещевых мероприятий и мониторинга акарицидных обработок была сформирована схема и принципы методики.

В результате проведенного анализа использования акарицидных средств в природных очагах ККГЛ и туляремии в Казахстане за последние 5 лет (2019-2023 гг.) было выявлено, что для проведения противоклещевых обработок в основном использовали препараты на основе пиретроидов 2-го поколения, такие как Дельтаметрин, Фипронил, Фентифип, Шквал, Дельтапест, Фаворит, Ципертрин и другие. Установлено, что для повышения эффективности акарицидных обработок необходима ротация инсектицидов, изучение остаточного действия и срока годности препаратов, учет первичного ландшафтно-эпизоотологического района и климатических условий регионов с применением существующих методов прогнозирования.

Изучено влияние факторов (времени проведения, периодичности, длительности, климатических условий) на качество и эффективность проведения противоклещевых мероприятий в природных очагах ККГЛ и туляремии. В результате выездных мероприятий (мониторинг дезинсекционных работ) было выявлено, что обеззараживание против клещей в помещениях для сельскохозяйственных животных и буферных зонах проводится не в соответствии с инструкцией по инсектоакарицидным препаратам, а также без учета видового состава клещей. Отмечается, что поставка препаратов производится в поздние сроки, что влияет на время проведения дезинсекции и эффективность работ. Рекомендуется в дальнейшем внести изменения в правила закупок инсектоакарицидных средств. Предлагается проводить локальную обработку в обнаруженных заклещенных местах после проведения дезинсекции, чтобы снизить степень токсичности применяемых препаратов при повторном применении.

Изучены меры по снижению рисков влияния факторов на качество и эффективность противоклещевых мероприятий в природных очагах ККГЛ и туляремии РК. Таким образом, для получения высокой эффективности при проведении акарицидной обработки рекомендуется:

- контроль проведения дезинсекционных работ зоологическими группами

(для сбора клещей, грызунов, определения видов, исследований) в соответствии с главой 3 Приказа № 114 от 12 ноября 2021 года Министерства здравоохранения РК);

- использование акарицидных препаратов с учетом видового состава иксодовых клещей и грызунов, поражаемых дезинсекционными и дератизирующими препаратами и фазы развития;
- учет сезона выпуска клещей и грызунов в санитарно-защитной зоне в период дезинсекционных работ;
- открытие мобильной зоолого-паразитологической группы в филиале НЦЭ по областям в соответствии с главой 3 Приказа МЗ РК от 12 ноября 2021 года № 114 и обеспечение необходимым специалистом.

Учитывая региональные фенологические особенности иксодовых клещей, истребительные мероприятия необходимо проводить в период наибольшей их активности – с первых дней начала пастбищного сезона до 2-3 декады июня и со 2 декады августа – до постановки на стойловое содержание животных.

Одним из наиболее важных условий стабилизации ситуации по ККГЛ и туляремии в республике является своевременная поставка препаратов для проведения противоклещевых мероприятий. Оптимальным для получения максимальной эффективности акарицидных обработок в южных регионах Казахстана является ежегодное проведение в природных очагах ККГЛ и туляремии не менее 2-3 туров плановых противоклещевых мероприятий.

Также, при возможных появлениях резистентности к инсектоакарицидным средствам клещей необходима замена препаратов на другие более эффективные и не использованные ранее на данной очаговой территории. Уничтожение клещей на животных необходимо проводить в течение всего сезона их паразитирования. При этом нужно использовать различные акарицидные средства и способы их нанесения. Наиболее перспективными являются соединения на основе синтетических пиретроидов: перметрина, циперметрина и дельтаметрина. Эти препараты являются наиболее выгодными в экономическом отношении, а также являются наиболее безопасными для человека, животных и окружающей среды. Учитывая способность членистоногих к привыканию при длительном применении одного и того же соединения, для эффективной борьбы с паразитами рынок ветеринарных препаратов с акарицидными свойствами необходимо постоянно обновлять.

Таким образом, на основании проведенных исследований разработана методика оценки качества и эффективности противоклещевых мероприятий в природных очагах ККГЛ и туляремии РК, которая состоит из двух этапов: акарологическое обследование территории до проведения противоклещевых мероприятий и оценка эффективности после акарицидной обработки.

Акарологическое обследование способствует правильному планированию противоклещевых мероприятий, от чего зависит их эффективность. При выборе препарата для обработки предлагается использовать методику оценки акарицидных свойств препарата предварительно до проведения

противоклещевых мероприятий в лабораторных условиях. После проведения противоклещевых мероприятий расчет эффективности рекомендуется производить путем сравнения количества клещей на территории до и после обработки и его сопоставлении с количеством клещей на контрольной территории с учетом времени обработки.

Для оценки качества и эффективности после акарицидной обработки за основу предлагается использовать разработанную матрицу, формирующуюся из результатов акарицидных обработок, эпидемиологического и эпизоотологического мониторинга и множества ключевых факторов, влияющих на проведение противоклещевых мероприятий.

В заключение необходимо отметить, что разработанная методика оценки качества и эффективности противоклещевых мероприятий в природных очагах ККГЛ и туляремии Республики Казахстан, является актуальной и полезной для специалистов, отвечающих за обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения, а также для реализации мер по предотвращению распространения особо опасных инфекций и обеспечению биологической безопасности.

## **Список использованных источников**

1. Материал из Википедии – свободной энциклопедии. Клещи. [Электр. ресурс]. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Клещи\\_\(животные\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Клещи_(животные)) (дата обращения 04.06.2024 г.).
2. Закон Республики Казахстан «О биологической безопасности Республики Казахстан» утвержденный Постановлением Правительства Республики Казахстан от 21 мая 2022 года № 122-VII ЗРК.
3. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к лабораториям, использующим потенциально опасные химические вещества» утвержден Приказом МЗ РК от 15.10.2021 г. № КР ДСМ-105.
4. Саякова З.З., Есжанов А.Б. О находке клещей *Rhipicephalus leporis* (Arai, Ixodidae) в Южном Прибалхашье//Вестник Карагандинского университета. – 2023. № 1(109). С. 123–129.
5. Атшабар Б.Б., Бурделов Л.А., Избанова У.А., Лухнова Л.Ю. и др. Паспорт регионов Казахстана по особо опасным инфекциям. // Монография. Карантинные и зоонозные инфекции в Казахстане. Изд. «NV Print» Караганда. – 2015. – С 13-14 (179).
6. Материал из Википедии — свободной энциклопедии. Клещевые инфекции. [Электронный ресурс]. URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Tick-borne\\_disease](https://en.wikipedia.org/wiki/Tick-borne_disease) (дата обращения 19.02.2024 г.).
7. Атшабар Б.Б., Бурделов Л.А. и др. Атлас распространения особо опасных инфекций в Республике Казахстан // Монография – Алматы. – 2012. – С. 232.
8. Майканов Н.С. Эпидемиологическое значение иксодовых клещей Казахстана // Материалы Междунар. научн. конф. «Животный мир Казахстана и сопредельных территорий» / г. Алматы. – 2012. – С. 134–135.
9. Асылханов Д.У., Турганбаева Г.Е., Ахметжанова М., Хусаинов Д.М., Шабдарбаева Г.С., Тулепова Г. Кормление и инкубация иксодовых клещей//Материалы IV Междунар. конф. «Концептуальные и прикладные аспекты научных исследований и образования в области зоологии беспозвоночных». г. Томск, 2015. - С. 222-225.
10. Ахметова Т.Д., Мыржиева А.Б., Балгимбаева А.И., Шабдарбаева Г.С. - Исследование иксодовых клещей на наличие кровепаразитов//Материалы междунар. конф. студентов, аспирантов, молодых ученых «Студфорум», М., 2019. URL: <http://scienceforum.ru/2019/article/20180116166>.
11. Ахунджанов М.Р., Шабдарбаева Г.С., Балгимбаева А.И. - Иксодофагия плотоядных в Алматинской области// Материалы Междунар.научного форума, М., 2019. - С. 122-128.

12. Ахунджанов М.Р., Шабдарбаева Г.С., Балгимбаева А.И. - Иксодофауна плотоядных в Алматинской области// Материалы Междунар.научного форума, М., 2019. - С. 122-128.
13. Ерубаев Т.К., Ковалева Г.Г., Мека-Меченко Т.В., Лухнова Л.Ю., Избанова У.А., Сыздыков М.С., Садовская В.П., Абдел З.Ж., Нурмаханов Т.И., Кульбаева М.М. Эпидемиологическая ситуация по некоторым опасным инфекционным заболеваниям на территории Республики Казахстан. Национальные приоритеты России. 2021;3(42):157-161. eLIBRARY ID: 47166356, EDN: CKVMXT [https://www.elibrary.ru/query\\_results.asp](https://www.elibrary.ru/query_results.asp)
14. Санитарные правила «Методика управления биологическими рисками» утвержден Приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 05.10.2022 года № КР ДСМ-110. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 06.10.2022 г. № 30058 «Об утверждении положения о комиссии по контролю за соблюдением требований в области биологической безопасности (режимная комиссия)».
15. Санитарные правила «Положение о комиссии по контролю за соблюдением требований в области биологической безопасности (режимная комиссия) и ее состава» утвержден Приказом и.о. Министра здравоохранения Республики Казахстан от 20.10.2022 г. № КР ДСМ-119.
16. Санитарные правила «Об утверждении квалификационных требований, предъявляемых к осуществлению обращения с патогенными биологическими агентами» утвержден Приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 28.10.2022 г. № КР ДСМ-121.
17. Денисов, А. А. Особенности защиты сельскохозяйственных животных от клещей семейства Ixodidae в условиях Нижнего Поволжья / А. А. Денисов // Известия Нижневолжского Агрониверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2007. – № 4. – С. 60-63.
18. Ansari H., Shahbaz B., Izadi S., Zeinali M., Tabatabaei SM, Mahmoodi M., Holakouie-Naieni K., Mansournia MA Крымско-конголезская геморрагическая лихорадка и ее связь с климатическими факторами на юго-востоке Ирана: 13-летний опыт. J. Infect. Dev. Ctries. 2014; 8 :749–757. doi: 10.3855/jidc.4020. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7558268/>
19. Глазунов Ю.В. Паразитные клещи и меры борьбы с ними в условиях Северного Зауралья / дис. Санкт-Петербург, 2017 / с. 24-40.
20. Дуйгу Ф., Сари Т., Кайя Т., Тавсан О., Начи М. Связь между крымско-конголезской геморрагической лихорадкой и климатом: влияет ли климат на количество пациентов? Acta Clin. Croat. 2018; 57:443–448. doi: 10.20471/acc.2018.57.03.06.
21. Эстрада-Пенья А., Руис-Фонс Ф., Асеведо П., Гортасар К., де ла Фуэнте Х. Факторы, способствующие циркуляции и возможному распространению

вируса Крымско-Конголезской геморрагической лихорадки в Западной Палеарктике. J. Appl. Microbiol. 2013; 114 :278–286. doi: 10.1111/jam.12039.

22. Коротков, Ю. С. Временная структура численности таёжного клеща в пригородной зоне Иркутска / Ю. С. Коротков [и др.] // Бюллетень Восточно- 259 Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. – 2007. – № 3. – С. 126-130.

23. Методы определения эффективности инсектицидов, акарицидов, регуляторов развития и репеллентов при эктопаразитозах плотоядных животных. М.В. Арисов, И.А. Архипов // Методические положения, Том 12, Выпуск 1, 2018 // DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-1-81-97.

24. Материалы из Википедии – свободной энциклопедии. Пестициды. [Электронный ресурс]. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Insecticide> (дата обращения 19.02.2024 г.)

25. Методические указания (МУ 3.1.1.2488-09) «Организация и проведение профилактических и противоэпидемических мероприятий против Крымской геморрагической лихорадки». – М., 2009. – 45 с.

## Приложение А

### Методика оценки качества и эффективности противоклещевых мероприятий



Абдураимов Е.О., Жумадилова З.Б., Ахметова К.М., Хасенова Э.Ж., Абдел З.Ж.

**МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА И ЭФФЕКТИВНОСТИ  
ПРОТИВОКЛЕЩЕВЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В ПРИРОДНЫХ ОЧАГАХ  
ККГЛ И ТУЛЯРЕМИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

(Методические рекомендации)

Подписано в печать .....2025 г.

Формат 148x210

Тираж 50 экз.