Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека

3.5. ДЕЗИНФЕКТОЛОГИЯ

Методические рекомендации по оценке эффективности и безопасности специальной одежды для защиты людей от членистоногих, вредящих здоровью человека

Методические рекомендации
МР 3.5.0026—11

gost.e-ecolog.ru

ББК 51.9
М54

М54 **Методические** рекомендации по оценке эффективности и безопасности специальной одежды для защиты людей от членистоногих, вредящих здоровью человека: Методические рекомендации.—М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2011.—24 с.

1. Разработаны ФГУН «Научно-исследовательский институт дезинфектологии» Роспотребнадзора (О. М. Германт, Н. И. Шашина, М. М. Мальцева); Институтом медицинской паразитологии и тропической медицины им. Е. И. Марциновского Первого МГМУ им. И. М. Сеченова (В. П. Дремова); ГУ «Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова» (Ю. В. Лопатина), ГУ «Уральская медицинская академия» (А. А. Голубкова, Ю. В. Дорогина), ФКУЗ «Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока» Роспотребнадзора (А. Я. Никитин, Д. Б. Вержуцкий, Ю. А. Козлова, А. В. Холин); ФКУЗ «Ставропольский научно-исследовательский противочумный институт» (Ю. М. Тохов, И. В. Чумакова).

2. Утверждены и введены в действие Руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации Г. Г. Онищенко 1 июля 2011 г.

3. Введены впервые.

ББК 51.9

Редактор Л. С. Кучурова
Технический редактор Е. В. Ломанова

Подписано в печать 27.10.11

Формат 60x88/16 Печ. л. 1,5
Тираж 200 экз. Заказ 140

Федеральная служба по надзору
в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека
127994, Москва, Вадковский пер., д. 18, стр. 5, 7

Оригинал-макет подготовлен к печати и тиражирован
отделом издательского обеспечения
Федерального центра гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора
117105, Москва, Варшавское ш., 19а
Отделение реализации, тел./факс 952-50-89

© **Роспотребнадзор, 2011**
© **Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2011**

Содержание

1. Область применения 4
2. Общие положения 4
3. Оценка эффективности одежды для защиты от нападения членистоногих, вредящих здоровью человека 6
3.1. Защита от иксодовых клещей 6
3.2. Защита от летающих кровососущих насекомых (гнуса) 8
3.3. Защита от блох 9
4. Токсиколого-гигиеническая оценка одежды, предназначенной для защиты от нападения членистоногих, вредящих здоровью человека, и инсектоакарицидных материалов, используемых для ее изготовления 11
4.1. Оценка токсичности и опасности инсектоакарицидов, используемых для обработки одежды 13
4.2. Оценка токсичности и опасности изделий (спецодежды и материалов для ее изготовления), обработанных инсектоакарицидами 14
4.3. Санитарно-гигиеническая оценка одежды и материалов, используемых для ее изготовления, обработанных инсектоакарицидами 18
Нормативные и методические документы 20
Приложение 1. Краткие сведения о медицинском значении кровососущих членистоногих, нападающих в природных биотопах 21
Приложение 2. Основные правила поведения человека на территории, опасной в отношении иксодовых клещей и блох – переносчиков возбудителей трансмиссивных болезней 23
Приложение 3. Модель «потовой жидкости» 24

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель Федеральной службы
по надзору в сфере защиты прав
потребителей и благополучия человека,
Главный государственный санитарный
врач Российской Федерации

Г. Г. Онищенко
1 июля 2011 г.
Дата введения: с момента утверждения

3.5. ДЕЗИНФЕКТОЛОГИЯ

Методические рекомендации по оценке эффективности и безопасности специальной одежды для защиты людей от членистоногих, вредящих здоровью человека

Методические рекомендации МР 3.5.0026—11

1. Область применения

Настоящие методические рекомендации предназначены для оценки эффективности и безопасности верхней одежды, используемой для защиты людей от членистоногих – переносчиков возбудителей болезней.

Методические рекомендации распространяются на оценку разных видов верхней одежды (вне зависимости от принципов обеспечения её защитных свойств), позиционируемой как специальная одежда для защиты людей от членистоногих (клещей и насекомых), вредящих здоровью человека. Рекомендации разработаны для установления единого подхода к испытаниям такой одежды и критериев оценки её эффективности и безопасности.

2. Общие положения

Актуальность защиты людей от нападения кровососущих членистоногих (насекомых и клещей) обусловлена в первую очередь их способностью передавать человеку возбудителей различных природно-очаговых трансмиссивных заболеваний. Кроме того, значительные по

площади территории России являются зонами массового размножения кровососущих насекомых. В соответствии с концепцией развития современной медицины основной вклад в профилактику потенциально опасных заболеваний вносят мероприятия по защите людей (в том числе выполняющих свои профессиональные обязанности) от кровососущих членистоногих.

Использование одежды, защищающей людей от нападения опасных для здоровья членистоногих – перспективное направление неспецифической профилактики природно-очаговых заболеваний. Основными требованиями к одежде данного типа является её эффективность (защитные свойства в отношении различных групп членистоногих) и безопасность для здоровья человека. Защитный эффект одежды обычно обусловлен химическими (обработка инсектоакарицидами) или механическими (специальные ткани, пошив) факторами. Биологические риски, связанные с возможностью и последствиями нападения отдельных фаунистических групп кровососущих членистоногих отражены в прилож. 1.

В основу данных методических рекомендаций положен анализ многочисленных экспериментальных данных по защитным свойствам различных вариантов одежды, предназначенной для предотвращения нападения разных видов кровососущих членистоногих.

Настоящие методические рекомендации направлены на обеспечение населения Российской Федерации качественной одеждой, которая эффективно защищает от нападения кровососущих членистоногих и является безопасной и гигиеничной в процессе эксплуатации. Правильная оценка эффективности и безопасности такой одежды будет предотвращать случаи использования людьми продукции, не обладающей заявленными свойствами.

Настоящие методические рекомендации разработаны в соответствии с Федеральным законом «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ, постановлением Правительства Российской Федерации от 15 сентября 2005 г. № 569 «О Положении об осуществлении государственного санитарно-эпидемиологического надзора в Российской Федерации», Приказом Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека от 8 февраля 2010 г. № 38 «О совершенствовании системы внедрения результатов НИР в деятельность органов и организаций Роспотребнадзора».

3. Оценка эффективности одежды для защиты от нападения членистоногих, вредящих здоровью человека

3.1. Защита от иксодовых клещей

Показатели. Основным показателем, характеризующим эффективность (защитные свойства) специальной одежды по отношению к иксодовым клещам, является коэффициент защитного действия от клещей в процентах – $КЗД_{клещи}$. Коэффициент защитного действия равен доле клещей, оставшихся на защитной одежде после определённого периода (тестового времени), от общего числа клещей, прицепившихся за тот же период и в тех же условиях к обычной одежде.

$КЗД_{клещи}$ рассчитывают по формуле:

$$\hat{E}\zeta\ddot{A}_{\ddot{e}\ddot{e}\ddot{i}\grave{e}} (\%) = \frac{A - B}{A} \times 100 \text{, где}$$

A – число клещей, прицепившихся и собранных с обычной одежды контрольного испытателя за период испытаний;

B – число клещей, прицепившихся и собранных с защитной одежды испытателя за период испытаний и тестового времени.

Тестовое время – период, за который прицепившиеся к одежде клещи могут достичь мест возможного проникновения под одежду; оно составляет:

- для клещей родов *Ixodes*, *Dermacentor*, *Rhipicephalus*, *Haemaphysalis* – 10 мин;
- для клещей рода *Hyalomma* – 5 мин.

Одежду признают эффективной, если $КЗД_{клещи}$ составляет не менее 98 %.

Вторым показателем является длительность защитного действия одежды ($ДЗД_{клещи}$) в месяцах. Длительность защитного действия одежды равна числу месяцев, в течение которых $КЗД_{клещи}$ сохраняется на уровне 98 % и более.

Третьим показателем является спектр защитного действия ($СЗД_{клещи}$) от клещей в баллах:

1 балл – одежда защищает только от клещей рода *Ixodes*;

2 балла – одежда защищает от клещей родов *Ixodes, Dermacentor*, *Rhipicephalus*, *Haemaphysalis*;

3 балла – одежда защищает от клещей родов *Ixodes, Dermacentor*, *Rhipicephalus*, *Haemaphysalis, Hyalomma*.

Метод проведения испытаний. Испытания одежды по отношению к иксодовым клещам проводят в природных очагах клещевых инфекций, где численность клещей составляет более 50 особей на стандартную единицу учета – 1 флаго/км. Все испытатели должны быть одеты так,

чтобы клещи не могли проникнуть под одежду. Лицо, ответственное за проведение работ, постоянно контролирует соблюдение правил поведения на опасной в отношении клещей территории (прилож. 2).

В испытаниях участвуют не менее 4 человек: двое одеты в защитную одежду (испытатели), двое – в обычную одежду (контрольные испытатели). Испытатели и контрольные испытатели передвигаются (примерно 150—200 м за 2 мин) в местах с высокой численностью клещей и каждые 2 мин останавливаются и осматривают себя и друг друга (само- и взаимоосмотры). Клещей, прицепившихся к обычной одежде контрольных испытателей, учитывают (показатель А) и сразу снимают пинцетом с одежды. Эти клещи являются потенциально опасными как переносчики возбудителей болезней. Всех собранных и учтенных клещей для безопасности помещают в емкость с 70 %-м раствором этанола.

Клещей, прицепившихся к защитной одежде испытателей, не снимают с одежды, но наблюдают за ними. Если эти клещи подползают к месту возможного проникновения к телу под одежду (ворот рубашки или край капюшона) их снимают и учитывают как проникших под одежду, т. е. как потенциально опасных. Если в начале испытания (наблюдения за первыми 10 клещами) таких клещей 3 или более, то испытания прекращают и испытываемую одежду признают не эффективной. Наблюдения за клещами на защитной одежде помогают проводить испытатели в обычной одежде.

В конце испытания все испытатели выходят из леса на участок, лишённый растительности (дорога и т. д.) и тщательно проводят само- и взаимоосмотры на наличие клещей. Клещей, найденных на контрольных испытателях, учитывают, их количество суммируют с количеством клещей, снятых с одежды ранее. За клещами, найденными на испытателях в защитной одежде, наблюдают в течение тестового времени. Этих клещей учитывают как показатель В, если они продолжают двигаться по защитной одежде более тестового времени.

Испытание считают законченным, когда суммарное количество клещей (самок и самцов), прицепившихся к одежде контрольных испытателей, будет не менее 100. Испытания проводят не менее 2 ч в день. Одно испытание может продолжаться несколько дней. По результатам опытов рассчитывают $КЗД_{клещи}$.

Для определения $ДЗД_{клещи}$ испытания защитной одежды проводят еженедельно в период активности клещей, пока $КЗД_{клещи}$ сохраняется на уровне не менее 98 %, т. е. пока число потенциально опасных клещей, находящихся на защитной одежде, составляет менее 2 % от контроля. В промежутках между испытаниями одежда должна находиться в расправленном виде в проветриваемом помещении.

3.2. Защита от летающих кровососущих насекомых (гнуса)

Показатели. Основным показателем, характеризующим эффективность (защитные свойства) специальной одежды по отношению к гнусу, является коэффициент защитного действия от гнуса в процентах – $КЗД_{гнуса}$. Коэффициент защитного действия равен количеству укусов летающих кровососущих насекомых, нанесённых человеку в защитной одежде, от общего числа укусов человеку в обычной одежде за тот же период и в тех же условиях.

$КЗД_{гнуса}$ рассчитывают по формуле:

$$\hat{E}\text{Ç}\ddot{A}_{\text{ãí óñà}}\ (\%) = \frac{A - B}{A} \times 100\text{, где}$$

A – число укусов насекомых, нанесенных контрольному испытателю в обычной одежде;

B – число укусов насекомых, нанесенных испытателю в защитной одежде.

Одежду признают эффективной, если $КЗД_{гнуса}$ составляет не менее 90 %.

Вторым показателем является длительность защитного действия одежды ($ДЗД_{гнуса}$) в месяцах. Длительность защитного действия одежды равна числу месяцев, в течение которых значение $КЗД_{гнуса}$ сохраняется не менее 90 %.

Третий показатель – полнота защитного действия ($ПЗД_{гнуса}$) тела человека от укусов насекомых в баллах:

1 балл – одежда защищает только часть туловища человека;

2 балла – одежда защищает целиком туловище, руки и ноги человека, укусам подвергаются голова и кисти рук;

3 балла – одежда защищает целиком туловище, руки, ноги и голову человека, укусам подвергаются только кисти рук;

4 балла – одежда защищает человека целиком.

Четвертым показателем служит спектр защитного действия ($СЗД_{гнуса}$) от укусов насекомых в баллах:

1 балл – одежда защищает только от комаров;

2 балла – одежда защищает от комаров, мокрецов и мошек;

3 балла – одежда защищает от комаров, мокрецов, мошек, слепней и других насекомых.

Метод проведения испытаний. Испытания одежды по отношению к летающим кровососущим насекомым (комарам, мошкам, мокрецам, слепням и др.) проводят в регионах с высокой или средней численностью гнуса в период его массового нападения (более 20 посадок комаров на обнажённое предплечье контрольного испытателя за 10-минутный учет).

В испытаниях участвуют не менее 4 человек: двое одеты в защитную одежду, двое – в обычную одежду (контрольные испытатели). Испытатели в защитных и обычных комплектах одежды находятся в местах со средней или высокой численностью различных компонентов гнуса в период максимальной суточной активности насекомых (для комаров и мокрецов в вечерние часы, для мошек и слепней в дневные). Испытания проводят не менее 2 ч в день.

По результатам испытаний рассчитывают коэффициент защитного действия ($КЗД_{гнуса}$) в процентах для каждой фаунистической группы насекомых, формирующей комплекс гнуса. Оценку проводят отдельно для закрытых одеждой частей тела и для открытых частей тела (как правило, кисти рук и голова).

Для определения $ДЗД_{гнуса}$ испытания защитной одежды проводят еженедельно, пока $КЗД_{гнуса}$ для каждой группы насекомых сохраняется на уровне не менее 90 %, т. е. пока число укусов насекомых у испытателей в защитной одежде составляет менее 10 % укусов у контрольных испытателей.

3.3. Защита от блох

Показатели. Основным показателем, характеризующим эффективность защитных свойств специальной одежды по отношению к блохам, является коэффициент защитного действия от блох в процентах – $КЗД_{блохи}$. Коэффициент защитного действия равен доле блох, оставшихся на защитной одежде более 10 мин, от общего числа блох, прицепившихся за тот же период и в тех же условиях к обычной одежде.

$КЗД_{блохи}$ рассчитывают по формуле:

$$\hat{E}\text{ÇÄ}_{\text{áëîõè}}\ (\%) = \frac{A-B}{A}\times 100, \text{ где}$$

A – число блох, обнаруженных на обычной одежде контрольного испытателя в течение 10 мин;

B – число блох, находящихся на защитной одежде испытателя более 10 мин.

Блох, проникших под защитную одежду, быть не должно. В случае обнаружения блох на теле человека или укусов блох защитная одежда признаётся непригодной к использованию для защиты от блох.

Одежду признают эффективной по отношению к блохам, если $КЗД_{блохи}$ составляет не менее 98 %.

Вторым показателем, определяющим защитные свойства одежды в отношении блох, является длительность защитного действия одежды ($ДЗД_{блохи}$) в месяцах. Длительность защитного действия одежды равна числу месяцев, в течение которых $КЗД_{блохи}$ составляет не менее 98 %.

Методы проведения испытаний. Испытания в отношении блох проводят в местах их массового нападения (например, подвальные помещения), в лабораторных условиях или на неэндемичных территориях в природных биотопах, схожих по ландшафту и биоценотическим особенностям с природными очагами чумы.

В испытаниях участвуют не менее 4 человек: двое одеты в защитную одежду, двое – в обычную одежду (контрольные испытатели).

При испытаниях на городских объектах испытатели в защитных и обычных комплектах одежды передвигаются в местах с высокой численностью блох (подвальное помещение). Каждые 5 мин испытатели останавливаются для само- и взаимоосмотров. Блох, обнаруженных на обычной одежде, учитывают как показатель А и сразу снимают пинцетом с одежды. После регистрации блох, прицепившихся к защитной одежде, за ними наблюдают в течение 10 мин и тех насекомых, что продолжают двигаться дольше, учитывают как показатель В. Эксперимент проводят, пока число блох, напавших на людей в обычной одежде (контрольные испытатели), будет не менее 100 особей. Всех собранных и учтенных блох для безопасности помещают в емкость с 70 %-м раствором этанола.

Испытания в природных биотопах проводят в весеннее-летний период. Для испытаний выбирают участки, заселенные норовыми млекопитающими, с высокой численностью блох во входах нор (индекс обилия не менее 0,5). При более низком индексе обилия блох во входах возможна раскопка норы до обнаружения гнезда прокормителя блох – места сосредоточения основной массы норовых эктопаразитов.

Каждый испытатель садится у входа норы (или раскопанного гнезда), упираясь в него коленями, и делает несколько резких выдохов в устье для активизации блох. Операцию повторяют дважды с перерывами на 3—5 мин. Учитывают в каждом случае число напавших насекомых и время их нахождения на одежде. Эксперимент проводят до тех пор, пока число блох, напавших на людей в обычной одежде (контрольные испытатели), будет не менее 50 особей.

При проведении лабораторных испытаний контрольный испытатель и испытатель в защитной одежде опускают руки в длинных рукавах (кисти рук защищают резиновыми перчатками) в две разные (опыт и контроль) высокие банки объемом 10 л с узким горлом, в которые помещают по 10 голодных блох. Наблюдения проводят в течение 10 мин. После подъема блох по рукаву до горловины банки их снимают мягким пинцетом и возвращают в банку.

Всего проводят не менее 10 опытов в день, чтобы общее число блох, прицепившихся к обычной одежде (показатель А), было не менее 100.

По результатам опытов рассчитывают коэффициент защитного действия ($КЗД_{блохи}$), в процентах.

Для определения $ДЗД_{блохи}$ испытания защитной одежды проводят еженедельно, пока $КЗД_{блохи}$ сохраняется на уровне не менее 98 %, т. е. пока число блох, находящихся на защитной одежде более тестового времени, составляет менее 2 % от контроля.

Таким образом, полную оценку защитных свойств одежды по отношению к различным членистоногим проводят по следующим показателям:

- коэффициент защитного действия от клещей ($КЗД_{клещи}$), %;
- длительность защитного действия от клещей ($ДЗД_{клещи}$), мес.;
- спектр защитного действия от клещей ($СЗД_{клещи}$), баллы;
- коэффициент защитного действия от гнуса ($КЗД_{гнус}$), %;
- полнота защитного действия ($ПЗД_{гнуса}$) от насекомых, баллы;
- спектр защитного действия от гнуса ($СЗД_{гнуса}$), баллы;
- коэффициент защитного действия от блох ($КЗД_{блохи}$), %;
- длительность защитного действия от блох ($ДЗД_{блохи}$), мес.;

В соответствии с результатами испытаний защитной одежды от различных групп членистоногих определяют сферу ее применения.

4. Токсиколого-гигиеническая оценка одежды, предназначенной для защиты от нападения членистоногих, вредящих здоровью человека, и инсектоакарицидных материалов, используемых для ее изготовления

В большинстве случаев защитный эффект одежды, предназначенной для защиты людей от членистоногих, обусловлен содержанием в материалах, используемых для её изготовления, инсектоакарицидов и репеллентов. Гигиеническая регламентация качества таких изделий (спецодежды и материалов, используемых для ее изготовления) определяет необходимость их комплексного исследования с привлечением химических, физических, физиологических, токсикологических, гигиенических и других методов в моделированных и экспериментально-натурных условиях, учитывающих специфику их использования.

Основное требование, которому должны отвечать изделия (ткани), обработанные инсектоакарицидами – отсутствие вредного влияния на здоровье человека при регламентированных условиях их применения.

Изучение токсичности и опасности верхней спецодежды (ткани), обработанной инсектоакарицидами, проводят по 3-этапной схеме.

1 этап – оценка токсичности и опасности инсектоакарицидного действующего вещества (ДВ), используемого для обработки специальной верхней одежды.

2 этап – оценка опасности обработанной инсектоакарицидами ткани, предназначенной для изготовления верхней одежды.

3 этап – санитарно-гигиеническая оценка готовых изделий (специальной верхней одежды).

Объем и характер токсикологических исследований зависят от физико-химической природы тканевого материала и биоцидных свойств инсектоакарицидов, использующихся для обработки специальной верхней одежды.

Экспериментальные токсикологические исследования проводят на 2—3 видах лабораторных животных (крысы, мыши, кролики, морские свинки) обоего пола. В эксперименте должны быть использованы не менее 6—8 особей мелких животных и/или не менее 4 более крупных (кролики). Подопытные животные должны быть одной линии, вида, возраста, пола и весовых характеристик (масса мышей 18—22 г, крыс 180—200 г, морских свинок 200—300 г, кроликов 1,5—3 кг). При отборе животных в эксперимент должен соблюдаться метод случайной выборки с отбраковкой больных и некондиционных животных. Условия содержания и пищевой рацион животных должны быть стандартными и состоять из всех необходимых компонентов для нормальной жизнедеятельности (приказ от 10.10.1983 № 1179 «Об утверждении нормативов затрат кормов для лабораторных животных в учреждениях здравоохранения»). Перед экспериментом у животных необходимо снять фоновые данные по массе тела, показателям нервной системы (поведенческие реакции) и периферической крови (содержание лейкоцитов, эозинофилов и гемоглобина).

Полученные результаты экспериментов обрабатывают с применением статистических методов. Используют критерий «*t*» – Стьюдента, критерий «χ^2», метод Кербера и пробит-анализа.

Санитарно-химические исследования в токсикологических экспериментах проводят при анализе вытяжек из текстильных материалов.

Химико-аналитические методы определения содержания инсектоакарицидов в вытяжке из обработанных изделий должны отвечать требованиям соответствующих ГОСТ и утвержденным в установленном порядке методическим указаниям.

Целью аналитических исследований являются:

- обнаружение остаточных количеств инсектоакарицидов;
- изучение интенсивности и динамики миграции ДВ из различных образцов материала.

Проведение токсикологического эксперимента со спецодеждой (тканью), обработанной инсектоакарицидами, в основном зависит от наличия остаточных количеств инсектоакарицида на различных видах материалов (хлопчатобумажных, термостойких), которые обуславливают степень их опасности при контакте с кожей человека. При отсутствии остаточных количеств инсектоакарицидов на образцах материи (в вытяжке), исследования ограничиваются санитарно-гигиенической характеристикой различных образцов материалов, подвергнутых обработке инсектоакарицидами.

В соответствии с СанПиН 2.4.7/1.1.1286—03 по гигиенической классификации одежды, в которой основными классифицирующими элементами являются площадь непосредственного контакта с кожей, возраст пользователя и продолжительность непрерывной носки, верхняя специальная одежда должна относиться к 4-му классу опасности.

4.1. Оценка токсичности и опасности инсектоакарицидов, используемых для обработки одежды

Токсикологическая характеристика ДВ или субстанций должна включать следующие сведения:

- острая токсичность при введении в желудок (мыши, крысы) – DL_{50};
- острая токсичность при нанесении на кожу – DL_{50};
- острая токсичность при ингаляционном воздействии – CL_{50};
- раздражающее действие на кожу и слизистые оболочки глаз;
- кумулятивные свойства;
- сенсибилизирующие свойства;
- хроническая токсичность (с определением действующих, пороговых и неэффективных доз по лимитирующим показателям вредности);
- мутагенный эффект;
- эмбриотропное действие;
- репродуктивная токсичность;
- канцерогенность;
- метаболизм в организме млекопитающих;
- гигиенические нормативы для кожных покровов (ПДУ, ОДУ), для воздуха рабочей зоны и атмосферного воздуха населенных мест (ПДК, ОБУВ).

При использовании известных для обработки одежды инсектоакарицидов проводят сбор информации по вышеуказанным параметрам. Исследования ранее неизученного для обработки одежды инсектоакарицида необходимо проводить в полном объеме по общепринятым в токсикологии методикам, руководствуясь «Методическими рекомендация-

ми по оценке степени опасности пестицидов» (МЗ РФ от 15.08.1996 № 01-19/126-17).

Инсектоакарициды, разрешенные для использования в составе текстильных материалов, следует оценивать в соответствии с методическими рекомендациями «Гигиеническая классификация пестицидов по степени опасности» (№ 2001/26).

Для обработки изделий (одежды и материалов, использующихся для ее изготовления) не используют действующие вещества или субстанции, обладающие отдаленными эффектами (мутагенным, канцерогенным, эмбриотропным, гонадотоксическим и тератогенным).

Запрещается использовать для обработки защитной одежды инсектоакарициды, относящиеся при потенциально опасных путях поступления в организм по параметрам острой токсичности (по величине DL_{50}) к 1-му классу опасности, а также к 1—2-му классам опасности по кожно-резорбтивному действию.

4.2. Оценка токсичности и опасности изделий (спецодежды и материалов для ее изготовления), обработанных инсектоакарицидами

Оценку реальной опасности ткани, обработанной инсектоакарицидами, проводят при потенциально опасных путях поступления инсектоакарицида в организм. Лимитирующим является изучение местно-раздражающего, кожно-резорбтивного и сенсибилизирующего действия.

В токсикологических экспериментах оценивают как ткань, обработанную инсектоакарицидами, так и вытяжки, полученные путем экстракции инсектоакарицида с ткани модельной потовой жидкостью (прилож. 3). Контрольным раствором является модельная потовая жидкость.

Условия приготовления вытяжки:

- количество образцов ткани – 3;
- модельная среда – потовая жидкость;
- соотношение массы ткани и объема потовой жидкости – 1 г : 100 мл;
- температура экстракции – 40 °С;
- время экстракции – 24 ч.

4.2.1. Оценка местно-раздражающего действия на кожу ткани, обработанной инсектоакарицидами

Местно-раздражающее действие ткани, обработанной инсектоакарицидом, изучают на кроликах. Накануне опыта шерсть кроликов стригут, избегая порезов и ссадин. На следующий день фиксируют на выстриженном участке кожи «попону» (площадь 200 $см^2$), которая контактирует с кожей животного. Непосредственно перед фиксацией «попоны»

кожу кроликов обрабатывают модельной потовой жидкостью. Во время эксперимента подопытные животные находятся в обработанных инсектоакарицидами «попонах», контрольные – в необработанных «попонах» из такой же ткани.

Экспериментальные исследования проводят в острых и подострых опытах – в течение 20 суток. Время экспозиции опыта 4 ч. Реакцию кожи регистрируют сразу после однократного воздействия и далее ежедневно в течение 20 суток.

Функциональные нарушения кожи характеризуются появлением эритемы, отека, трещин, изъязвлений, выраженных в различной степени, изменением температуры и скорости проницаемости эпидермиса, снижением сопротивления кожи постоянному электрическому току, уменьшением ее нейтрализующей способности. Степень нарушения кожного покрова зависит от выраженности раздражающих свойств инсектоакарицидов, концентрации и длительности воздействия. Оценка выраженности раздражающих свойств при однократной аппликации проводится по классификации, изложенной в табл. 1.

Таблица 1

Оценка раздражающего действия ткани, обработанной инсектоакарицидом, на кожу лабораторных животных

Классы	Средний суммарный балл интенсивности эритемы и величины отека	Степень раздражающего действия
0	0	Отсутствие раздражающего действия
1	0,1—2,0	Слабораздражающее действие
2	2,1—4,0	Умеренное раздражающее действие
3	4,1—6,0	Выраженное раздражающее действие
4	6,1—8,0	Резко выраженное раздражающее действие. Чрезвычайно сильное раздражающее действие

Ткань, обработанная инсектоакарицидом, относящаяся ко 2—4-му (при однократном воздействии) классам по степени выраженности раздражающего действия на кожу, не рекомендуется для дальнейших исследований.

Местный раздражающий эффект в условиях повторного нанесения оценивают по той же классификации выраженности раздражающих свойств (табл. 1) с дополнительной регистрацией сухости, шелушения, трещин.

4.2.2. Оценка сенсибилизирующего действия ткани, обработанной инсектоакарицидом

При определении сенсибилизирующей активности ткани, обработанной инсектоакарицидом, в качестве модели используют вытяжки. Исследования рекомендуется проводить следующими методами:

• Алексеевой-Петкевич на морских свинках при внутрикожном введении 50—200 мкг вытяжки с последующими накожными аппликациями;

• по реакции гиперчувствительности «замедленного» типа (ГЗТ) на мышах при внутрикожной сенсибилизации вытяжек в ПАФ (полном адъюванте Фрейнда).

Индекс реакции (ИР) вычисляют по формуле:

$$ИР = \frac{h_0 - h_k}{h_k} \times 100\ \%,\ \text{где}$$

h_0, h_k – толщина (масса) лапки в опыте и контроле соответственно, мм (мг).

Достоверным считают значения ИР более 5 %.

Силу аллергенной активности оценивают по классификации для химических веществ, изложенной в табл. 2.

Таблица 2

Классификация вытяжки из обработанной инсектоакарицидом ткани по силе аллергенной (сенсибилизирующей) активности

Метод сенсибилизации	Классы аллергенной (сенсибилизирующей) активности					
	По частоте развития сенсибилизации			По достоверности отличия средне-групповых показателей опытной и контрольной групп		
	1 выраженная	2 умеренная	3 слабая	1 выраженная	2 умеренная	3 слабая
Морская свинка, в кожу уха: 200 мкг 50 мкг	 > 5 из 10 > 5 из 10	 > 5 из 10 < 5 из 10	< 5 из 10	 < 0,05 < 0,05	 < 0,05 > 0,05	> 0,05
Морская свинка, комбинированно	> 5 из 10	> 5 из 10	> 5 из 10	< 0,05	< 0,05	> 0,05
Морская свинка, эпикутанно	> 5 из 10	> 5 из 10	> 5 из 10	< 0,05	< 0,05	> 0,05
Мышь, в кожу основания хвоста	Не учитывается			< 0,05	< 0,05	> 0,05

4.2.3. Оценка кожно-резорбтивного действия ткани, обработанной инсектоакарицидом

Принимая во внимание назначение специальной ткани при постановке экспериментальных исследований по изучению кожно-резорбтивного действия необходимо проведение химико-аналитических исследований по определению инсектоакарицидов в вытяжках. Основной задачей этих исследований является обнаружение остаточных количеств инсектоакарицидов на поверхности ткани при реальных условиях ее применения. При отсутствии остаточных количеств инсектоакарицидов на образцах ткани исследования кожно-резорбтивных свойств заканчиваются.

Учитывая назначение ткани, обработанной инсектоакарицидом, исследования кожно-резорбтивного действия проводят 2 способами:

- вытяжек с использованием модельной потовой жидкости;
- контакта кожных покровов с тканью, обработанной инсектоакарицидом (в виде «попон»).

Исследования однократного резорбтивного действия вытяжек проводят «пробирочным методом» (погружением хвостов мышей и крыс в исследуемый продукт), так как это дает возможность оценить воздействие на кожу максимально возможных количеств вещества и получить альтернативный ответ о возможности развития интоксикации. Учет реакции проводят по гибели животных или развитию клинических признаков интоксикации.

В случаях отсутствия гибели и клинических признаков воздействия вытяжек после однократной аппликации изучение кожной резорбции проводят в подостром эксперименте, при этом исследуют ткань, обработанную инсектоакарицидом.

Изучение общего токсического действия обработанной ткани в подостром опыте осуществляют в течение 30 суток (1 месяц), так как срок использования специальной верхней одежды может достигать 4 месяцев, учитывая сезонный характер активности членистоногих.

Учитывая площадь непосредственного контакта ткани с кожей, площадь нанесения ее на кожу экспериментальных животных составляет 87 % (исключается площадь головы, кистей рук, стопы). При использовании обработанной ткани в виде вставок в одежду или сеток – 10 %.

Длительность ежедневного контакта обработанной инсектоакарицидом ткани с кожей составляет 4 ч. Перед нанесением ткань обрабатывают модельной потовой жидкостью.

Изучение состояния подопытных животных проводят через 5, 10, 20 и 30 аппликаций.

Показатели интоксикации выбирают с учетом направленного действия инсектоакарицида.

Рекомендуется проводить определение инсектоакарицида и его метаболитов в биосредах.

4.2.4. Критерии оценки опасности одежды и материалов, используемых для ее изготовления, обработанных инсектоакарицидом

Ткань, обработанная инсектоакарицидами, относящаяся к 0-му классу опасности по степени выраженности раздражающего действия на кожу, с отсутствием сенсибилизирующего и кожно-резорбтивного действия, рекомендуется для изготовления специальной верхней одежды с дальнейшим использованием ее по назначению.

Ткань, обладающую слабо- и умеренно выраженным (1—2-й класс) местно-раздражающим действием (табл. 1) и слабой (3-й класс) сенсибилизирующей активностью (табл. 2) с отсутствием кожно-резорбтивных свойств, рекомендуют для изготовления специальной верхней одежды с ограничениями, исключая непосредственный контакт ткани с кожей (при ее использовании необходимо наличие подкладки, нижнего белья).

Ткань, обладающая выраженным (3-й класс) и резко выраженным (4-й класс) раздражающим действием с наличием выраженной и умеренно выраженной сенсибилизацией, а также наличием кожно-резорбтивных свойств, не рекомендуют использовать для изготовления специальной верхней одежды.

4.3. Санитарно-гигиеническая оценка одежды и материалов, используемых для ее изготовления, обработанных инсектоакарицидами

Спецодежда, обработанная инсектоакарицидами, должна соответствовать гигиеническим требованиям по органолептическим и санитарно-химическим миграционным показателям, которые определены СанПин 2.4.2/1.1.1286—03. Перечисленные выше показатели имеют большое значение в формировании микроклимата под одеждой и условий терморегуляции организма.

Определение органолептических показателей изделий (вытяжки) проводят по МУК 4.1/4.31485—03 «Гигиеническая оценка одежды для детей, подростков и взрослых». Регистрируют наличие стойкого специфического запаха и оценивают по балльной системе. Интенсивность запаха обработанной ткани не должна превышать 2 баллов (характерный слабый запах обнаруживается, если обратить на это внимание).

4.3.1. Определение санитарно-химических миграционных показателей

Исследования санитарно-химических показателей изделий и материалов проводят в зависимости от состава материала и используемых текстильно-вспомогательных веществ. Отбор образцов проводят по государственному стандарту на правила приемки и методу отбора проб методом случайных выборок.

Определение основных миграционных показателей проводят в модельных водных и воздушных вытяжках по МУК 4.1/4.3.1485—03. Полученные результаты сопоставляют с гигиеническими нормативами инсектоакарицида (предельно допустимый уровень ПДУ, ориентировочно допустимый уровень ОДУ) на коже и в воздухе атмосферы населенных мест.

4.3.2. Определение гигроскопичности ткани

Гигроскопичность определяют по ГОСТ 3816-81 (ИСО 811—81) «Полотна текстильные. Методы определения гигроскопических и водоотталкивающих свойств».

Норма гигроскопичности для верхней спецодежды не менее 5 % по ГОСТ 11209—85 «Ткани хлопчатобумажные и смесовые защитные для спецодежды».

4.3.3. Определение воздухопроницаемости ткани

Воздухопроницаемость определяют по ГОСТ 12088—77 «Материалы текстильные и изделия из них. Метод определения воздухопроницаемости». Норма воздухопроницаемости для верхней специальной одежды составляет не менее 10 $дм^3/м^2$ по ГОСТ 1209—85 «Ткани хлопчатобумажные и смесовые защитные для спецодежды».

4.3.4. Определение удельного поверхностного электрического сопротивления

Удельное поверхностное электрическое сопротивление определяют по ГОСТ 12.4.124—83 «Средства защиты от статического электричества». Для изготовления антиэлектростатической специальной одежды применяют материал с удельным поверхностным электрическим сопротивлением не более 107 Ом.

Удельное поверхностное электрическое сопротивление определяют по ГОСТ 19616—74 «Ткани и трикотажные полотна».

Результат гигиенической оценки считают отрицательным при несоответствии одного из контролирующих показателей нормативным требованиям.

Нормативные и методические документы

1. МУК 4.1/4.3.1485—03 «Гигиеническая оценка одежды для детей, подростков и взрослых», утв. 29.06.2003, с доп. 1, утв. 13.12.2006.

2. СанПиН 2.4.7/1.1.1286—03 «Гигиенические требования к одежде для детей, подростков и взрослых», утв. 17.04.2003, с доп. и изм. 1, утв. 28.07.2010.

3. ГОСТ 11209—85 «Ткани хлопчатобумажные и смешанные защитные для спецодежды».

4. ГОСТ 12.4.124—83 «Средства защиты от статического электричества».

5. ГОСТ 12088—77 «Материалы текстильные и изделия из них. Метод определения воздухопроницаемости».

6. ГОСТ 19616—74 «Метод определения удельного поверхностного электрического сопротивления».

7. ГОСТ 3816—81 (ИСО811—81) «Полотна текстильные. Методы определения гигроскопичности и водоотталкивающих свойств».

8. Методические рекомендации по отбору и изучению биологической активности и токсичности репеллентов. М., 1987.

9. Методические рекомендации по оценке иммунотоксических свойств фармакологических препаратов. М., 1992.

10. Методические рекомендации по оценке новых пестицидов. Киев, 1988.

11. Методические рекомендации по оценке степени опасности пестицидов. МЗ РФ. № 01-19/126-17. М., 1996.

12. МР 2001/26 «Гигиеническая классификация пестицидов по степени опасности». М., 2001.

13. Методические рекомендации «Лабораторное разведение блох для научных исследований». М., 2007.

14. Методические указания к постановке исследований по изучению раздражающих свойств и обоснованию предельно допустимых концентраций избирательно действующих раздражающих веществ в воздухе рабочей зоны. М., 1980.

15. МУ 1.1.578—96 «Методические указания к постановке экспериментальных исследований по обоснованию предельно допустимых концентраций промышленных химических аллергенов в воздухе рабочей зоны и атмосфере». М., 1997.

16. МУ 3.1.1027—01 «Сбор, учет и подготовка к лабораторному исследованию кровососущих членистоногих-переносчиков возбудителей природно-очаговых инфекций». М., 2002.

17. МУ 3.5.2.1759—03 «Методы определения эффективности инсектицидов, акарицидов, регуляторов развития и репеллентов, используемых в медицинской дезинсекции». М., 2004.

18. Р 3.5.2.2487—09 «Руководство по медицинской дезинсекции». М., 2009.

19. Сборник руководящих методических материалов по токсикологогигиеническим исследованиям полимерных материалов и изделий медицинского назначения на их основе. М., 1987.

Приложение 1

Краткие сведения о медицинском значении кровососущих членистоногих, нападающих в природных биотопах

Членистоногие, нападающие на людей в природных биотопах, часто создают дискомфортные условия работы и отдыха, их укусы нередко вызывают расчесы, долго незаживающие раны, дерматиты, отёки, аллергию, параличи. Многие виды кровососущих насекомых и клещей являются механическими или специфическими переносчиками возбудителей опасных заболеваний. В организме специфического переносчика возбудитель сохраняется, размножается и накапливается (вирусы, риккетсии, боррелии), а иногда проходит часть цикла развития (малярийные плазмодии, лейшмании, филярии). Наиболее значимыми являются следующие фаунистические группы членистоногих:

1. **Иксодовые клещи (сем. *Ixodidae*)**, обитающие в различных природных биотопах, являются переносчиками возбудителей вирусных, бактериальных и протозойных заболеваний (клещевой вирусный энцефалит (КВЭ), иксодовые клещевые боррелиозы (ИКБ, Лайм-боррелиоз), клещевые риккетсиозы, крымская геморрагическая лихорадка, эрлихиозы и др.). Заболеваемость трансмиссивными инфекциями в мире в последние годы возросла. Границы природных очагов многих трансмиссивных болезней совпадают, т. к. векторами для возбудителей являются особи одной и той же популяции переносчика. Нередко встречающееся в природе микстинфицирование клещей возбудителями нескольких заболеваний может привести к заражению человека несколькими патогенами после укуса одного клеща. Согласно статистическим данным в Российской Федерации ежегодно регистрируют 10—20 тыс. случаев КВЭ и ИКБ. 43 субъекта представляют значительную опасность в отношении этих болезней. Около 30 млн граждан Российской Федерации нуждаются в профилактике этих инфекций. Средства специфической профилактики (прививки) разработаны и применяются только в отношении КВЭ. Наиболее перспективным направлением в настоящее время является их неспецифическая профилактика природноочаговых инфекций, основанная на предотвращении присасывания клещей к людям. Это не исключает необходимости вакцинации людей из групп риска и проведения акарицидных обработок территорий эпидемиологически значимых объектов.

2. **Кровососущие комары (сем. *Culicidae*)** – переносчики возбудителей малярии, туляремии, лихорадки Западного Нила, Карельской ли-

хорадки, японского энцефалита, желтой лихорадки, лихорадки Денге и Синдбис, дирофиляриоза и др. Большинство этих болезней распространены в регионах с тропическим климатом, но и в России, особенно в южных регионах, эпидемиологическое значение комаров существенно. Особое значение комары приобретают как массовый компонент гнуса (название комплекса летающих кровососущих насекомых, в огромном количестве нападающих на человека). На значительной части территории России требуется проведение мероприятий по защите людей от нападения кровососущих комаров, поскольку в результате этого создаются условия, как минимум создающие дискомфорт и снижающие производительность труда работающих вне помещений, а как максимум – условия, в которых люди не могут находиться без специальных средств защиты.

3. **Мошки (сем. *Simuliidae*).** На территории России не доказана их роль как переносчиков возбудителей болезней. Мошки нападают в светлое время суток. Их укусы для человека мучительнее, чем укусы комаров и вызывают воспаления, отеки, опухоли. Кроме того, мошки, по сравнению с комарами, менее чувствительны к веществам, отпугивающим кровососущих насекомых (репеллентам).

4. **Мокрецы (сем. *Ceratopogonidae*)** – переносчики возбудителя туляремии, предположительно ряда вирусных лихорадок. На территории России являются существенным компонентом гнуса.

5. **Слепни (сем. *Tabanidae*)** – механические переносчики возбудителей туляремии, сибирской язвы, филярий. Эти относительно крупные насекомые активны в жаркие часы дня, их укусы болезненны и могут привести к потере трудоспособности.

6. **Москиты (сем. *Phlebotomidae*)** – переносчики возбудителей кожного и висцерального лейшманиозов, москитной лихорадки, имеют важное эпидемиологическое значение в ряде стран с жарким климатом и южных регионах России.

7. **Блохи (отр. *Siphonaptera*)** – переносчики возбудителей чумы, туляремии, крысиного сыпного тифа. Являются нелетающими насекомыми. Велико их эпидемиологическое значение в природных очагах чумы, находящихся в России под контролем санитарно-эпидемиологической службы. Определенную эпидемиологическую опасность представляют блохи, обитающие на территории населенных пунктов, например в подвальных помещениях жилых домов. Из подвалов блохи могут самостоятельно, на животных или ногах людей расселяться в другие помещения зданий. Укусы блох могут вызывать аллергические реакции, расчесы, а также дерматиты, нередко осложненные вторичной бактериальной инфекцией.

Приложение 2

Основные правила поведения человека на территории, опасной в отношении иксодовых клещей и блох – переносчиков возбудителей трансмиссивных болезней

Находясь на опасной территории, необходимо одеваться таким образом, чтобы уменьшить возможность проникновения членистоногих под одежду и облегчить ее быстрый осмотр. Брюки должны быть заправлены в сапоги, гольфы или носки с плотной резинкой. Верхнюю часть одежды (рубашка, куртка) необходимо заправлять в брюки, а манжеты рукавов должны плотно прилегать к руке. Желательно, чтобы ворот рубашки и брюки не имели застежки или имели застежку типа «молния», под которую не могут заползти клещи и блохи. На голове предпочтительнее шлем-капюшон, плотно пришитый к рубашке, в крайнем случае, волосы должны быть заправлены под шапку или косынку. Лучше, чтобы одежда была светлой и однотонной, так как на ней членистоногие более заметны. Следует знать, что клещи прицепляются к одежде с травяной или кустарниковой растительности и всегда ползут вверх по одежде, подчиняясь отрицательному геотаксису. Блохи в природных биотопах нападают непосредственно с почвы или с травяной растительности, в помещениях – с поверхности пола.

Необходимо постоянно проводить само- и взаимоосмотры для обнаружения прицепившихся членистоногих.

На опасной территории нельзя садиться или ложиться на траву, так как блохи и клещи могут проникнуть под одежду к телу, не соприкоснувшись с обработанной одеждой.

Для выбора места стоянки, ночевки в лесу предпочтительны сухие сосновые леса с песчаной почвой или участки, лишенные травянистой растительности. Перед ночевкой следует тщательно осмотреть одежду, тело, волосы. Если лагерь должен располагаться на эпидемически опасной территории, то целесообразно предварительно провести ее однократную обработку инсектоакарицидами.

После возвращения из леса необходимо провести полный осмотр тела, одежды. При возможности одежду снять и вывесить ее на воздухе на несколько часов. Не заносить в помещение свежесорванные цветы, ветки, охотничьи трофеи, верхнюю одежду и другие предметы, на которых могут оказаться кровососущие членистоногие. Необходимо осматривать домашних животных, находившихся на улице, обнаруженных клещей снимать и умерщвлять. Раздавливать клещей пальцами нельзя.

Приложение 3

Модель «потовой жидкости»

1.	Натрий хлористый	–	2,00 г
2.	Калий хлористый	–	0,30 г
3.	Кальций хлористый	–	0,04 г
4.	Молочная кислота	–	1,00 г
5.	Мочевина	–	0,40 г
6.	Аммоний серно-кислый	–	0,35 г
7.	Нашатырный спирт	–	1,00 мл
8.	Аспарагиновая кислота	–	0,20 г
9.	Фенол чистый	–	0,08 г
10.	Ацетон	–	0,03 г

Перечисленные компоненты растворяют в 1 л дистиллированной воды, pH раствора доводят до 4,5.

gost.e-ecolog.ru