

Министерство здравоохранения Российской Федерации

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**УТВЕРЖДЕНО**  
Решением Учебно-методического  
Совета ГБОУ ДПО РМАПО  
Минздрава России

« 21 » декабря 2015 г.

Н.А. АЛЕШО, М.Н. КОСТИНА, А.Н. КАИРА

**СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И СРЕДСТВА УНИЧТОЖЕНИЯ  
ВРЕДНЫХ НАСЕКОМЫХ И КЛЕЩЕЙ – ПЕРЕНОСЧИКОВ  
ВОЗБУДИТЕЛЕЙ БОЛЕЗНЕЙ ЧЕЛОВЕКА**

Учебное пособие

Москва  
2015

УДК 615.28; 632.2

ББК 51.9 24.2 44.9 46.91Ш46

Д 269

Алешо Н.А., Костина М.Н., Каира А.Н. Современные методы и средства уничтожения вредных насекомых и клещей – переносчиков возбудителей болезней человека: учебное пособие / Н.А.Алешо, М.Н. Костина, А.Н.Каира; ГБОУ ДПО «Российская медицинская академия последипломного образования»: - М.: ГБОУ ДПО РМАПО, 2015.- 76 с. ISBN 978-5-7249-2502-0

Цель учебного пособия - дать специалистам современные представления о классификации химических соединений, используемых в качестве инсектоакарицидов, репеллентов, регуляторов развития насекомых.

Содержание учебного пособия соответствует содержанию образовательной программы высшего образования – подготовки кадров высшей квалификации в ординатуре и дополнительной профессиональной программы переподготовки врачей по специальности 32.08.12 «Эпидемиология» (раздел 02.1 «Дезинфектология»). В пособии приведены основные токсикологические показатели, включающие 4 класса по степени их токсичности и опасности для теплокровных животных и человека. Даны основные показатели активности соединений: овицидной, ларвицидной, имагоцидной. Охарактеризованы виды препаративных форм инсектицидов, применяющихся в настоящее время в практике медицинской дезинсекции в зависимости от их назначения с указанием норм расхода.

Приведено описание синергистов, механизмов действия и назначения, приведены их оптимальные соотношения с инсектицидами, принадлежащими к различным группам химических соединений. Кроме сведений, имеющих теоретическое и прикладное значение, в конце материала представлен перечень субстанций инсектицидов различных классов химических соединений, имеющих государственную регистрацию.

Данное учебное пособие разработано и подготовлено сотрудниками кафедры эпидемиологии ГОУ ДПО РМАПО и «НИИ Дезинфектологии» Роспотребнадзора Российской Федерации с участием сотрудников Учебно-методического управления ГОУ ДПО РМАПО в соответствии с системой стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу.

Учебное пособие предназначено для эпидемиологов, санитарных врачей, дезинфектологов, паразитологов, энтомологов, биологов, преподавателей и студентов медицинских и биологических вузов, а также слушателей циклов дополнительного профессионального образования по вопросам эпидемиологии, дезинфектологии и энтомологии.

УДК 615.28; 632.2

ББК 51.9 24.2 44.9 46.91Ш46 Прилож.: 9табл. Библиогр.: 23 назв.

Рецензенты: д.м.н., профессор кафедры энтомологии Биологического факультета

МГУим. М.В. Ломоносова

- **С.Ю. Чайка**

д.м.н., заведующая лабораторией ФБУН «НИИДезинфектологии»

Роспотребнадзора РФ

- **Л.С. Федорова**

д.м.н., профессор, зав.кафедрой ГБОУ ДПО РМАПО **Х.Х.Хамидулина**

ISBN 978-5-7249-2502-0

© ГБОУ

ДПО РМАПО, 2015

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

<b>АЛГ</b>	аналоги линочного гормона
<b>БАУ</b>	беспропеллентная аэрозольная упаковка (с механическим распылителем)
<b>АУ</b>	аэрозольная упаковка
<b>АХЭ</b>	ацетилхолинэстеразы
<b>АЮГ</b>	аналоги ювенального гормона
<b>ВЗД</b>	время защитного действия
<b>ГАМК</b>	гамма-аминомасляная кислота
<b>ДВ</b>	действующее вещество
<b>ИСХ</b>	ингибиторы синтеза хитина
<b>КИ</b>	клещевые инфекции
<b>НКТ</b>	неоникотиноиды
<b>ОБУВ</b>	ориентировочно допустимый безопасный уровень воздействия
<b>ПДК</b>	предельно допустимая концентрация
<b>РРН</b>	регуляторы развития насекомых
<b>РС</b>	репеллентные средства
<b>ФОС</b>	фосфорорганические соединения
<b>ФП</b>	фенилпиразолы
<b>ХОС</b>	хлорорганические соединения

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
Раздел 1. Требования, предъявляемые к инсектоакарицидам, применяемым в медицинской дезинсекции	6
<i>Контрольные вопросы</i>	11
Раздел 2. Система дезинсекционных мероприятий	12
2.1. Профилактические мероприятия	12
2.2. Истребительные мероприятия (методы: эмпирический, механический, физический, биологический, химический)	14
2.3. Характеристика основных групп инсектоакарицидов, применяемых в медицинской дезинсекции	16
2.3.1. Фосфорорганические соединения	16
2.3.2. Карбаматы	17
2.3.3. Пиретроиды	17
2.3.4. Хлорорганические соединения (ХОС)	20
2.3.5. Неоникотиноиды (нитроимидозолидины)	21
2.3.6. Фенилпиразолы	22
2.3.7. Сульфонфторамиды	23
2.3.8. Амидогидразоны	23
2.3.9. Неорганические соединения	23
2.3.10. Регуляторы развития насекомых (РРН)	24
2.4. Препаративные формы применения инсектоакарицидов	25
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	29
Раздел 3. Способы индивидуальной защиты человека от нападений кровососущих насекомых и клещей	30
3.1. Защита от кровососущих насекомых	30
3.2. Защита от иксодовых клещей	31
<i>Контрольные вопросы</i>	32
Раздел 4. Инсектоакарицидные средства, используемые в медицинской дезинсекции, действующие вещества, формы их применения, комбинированные составы, субстанции, прошедшие государственную регистрацию	33
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	44
Заключение	45
Тестовый контроль	48
Приложения	50
Глоссарий	60
Список литературы	62
Основная	62
Дополнительная	62

# **Современные методы и средства уничтожения вредных насекомых и клещей – переносчиков возбудителей болезни человека**

**(формируемые компетенции УК – 1,3 ПК – 2,4,5,9)**

## **ВВЕДЕНИЕ**

Вплоть до конца XIX века для борьбы с вредными членистоногими использовали, главным образом, препараты, приготовленные из минерального сырья, растительных продуктов (табачная пыль, дымящаяся сера, керосин, полынь, цветки черной бузины, порошок далматской ромашки и пр.).

С начала XX века для уничтожения вредных членистоногих также использовали препараты бора (борная кислота, бура), фосфор, сульфат таллия, фтористый натрий и пр.

С развитием химии органического синтеза, начиная с 50-х годов прошлого века, ученые синтезировали большое количество различных соединений. У некоторых из них была обнаружена пестицидная активность.

Потребности сельскохозяйственной продукции, особенно после Второй мировой войны, обусловили интенсивное развитие химической промышленности, производство инсектицидов для борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур, из которых наиболее эффективные и малоопасные были отобраны для целей медицинской дезинсекции.

Для уничтожения вредных организмов, в том числе членистоногих, широко используют вещества, принадлежащие к разным группам химических соединений, которые принято называть пестицидами (*pestis* – зараза, *caedo* – убиваю, лат.).

К группе пестицидов относят гербициды и арборициды – соединения, уничтожающие сорную растительность, фунгициды – грибы, зооциды – животных, бактерициды – бактерии и т.д.

К пестицидам относят также инсектициды – соединения, предназначенные для уничтожения насекомых, и акарициды – для уничтожения клещей.

Соединения, обладающие активностью в отношении насекомых и клещей, одновременно объединяют термином – "инсектоакарициды". Диапазон применения инсектоакарицидов весьма широк - от борьбы с вредными членистоногими и насекомыми в области здравоохранения, в

сельском и лесном хозяйстве для уничтожения вредителей продовольственных запасов, материалов т.п.

В практике медицинской дезинсекции нашли свое применение фосфорорганические (ФОС) инсектициды, карбаматы, пиретроиды, регуляторы развития насекомых (РН), объединяющие синтетические аналоги ювенильного гормона (АЮГ) и ингибиторы синтеза хитина (ИСХ), хлорорганические (ХОС), фенилпиразолы (ФП), неоникотиноиды (НКТ) и др. По мере развития науки появились пестициды, полученные биотехнологическим путём (антибиотики, токсины бактерий), энтомопатогенные грибы, актиномицеты и пр.

К началу XXI века в практике медицинской дезинсекции применяли более 600 инсектицидных препаратов, приготовленных на основе 60 действующих веществ (ДВ). Из них на долю пиретроидов приходилось 36%, ФОС – 24%, карбаматов – 3%, РН – 3%, биотоксинов – 3%, препаратов кишечного действия – 3% и 21% на препараты из других групп химических соединений.

## **Раздел 1. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ИНСЕКТОАКАРИЦИДАМ, ПРИМЕНЯЕМЫМ В МЕДИЦИНСКОЙ ДЕЗИНСЕКЦИИ**

К инсектицидам и их препаративным формам, используемым в медицинской дезинсекции, предъявляют высокие требования. Помимо их инсектицидной активности в отношении вредных членистоногих и насекомых, они должны быть малоопасны для человека и животных. Препаратами обрабатывают места скопления и пути передвижения членистоногих (насекомых) в замкнутых пространствах с ограниченным воздухообменом: жилые и служебные помещения, пищевые и продовольственные предприятия, лечебно-профилактические учреждения (больницы, госпитали, санпропускники и т.п.), детские, коммунальные и различные категорийные объекты.

При реализации инсектицидных препаратов в торговой сети ими пользуются люди, принадлежащие к разным возрастным группам и с разным статусом здоровья. Поэтому всё вышеизложенное диктует необходимость предварительной тщательной токсико-гигиенической проверки и оценки каждого действующего вещества и его препаративной формы.

В процессе установления токсикологической характеристики препарата оценивают его ингаляционное и местно-раздражающее действие на кожу. А также возможность возникновения раздражающего, сенсibilизирующего, мутагенного, эмбрио- и гонадотропного действия и других отдалённых эффектов. Параметры токсичности сопоставляют с рекомендуемой нормой расхода препарата (как по концентрации ДВ, так и по препаративной форме).

По показателям ЛД-50 средней летальной дозой вещества, вводимой в желудок, выраженной в миллиграммах на 1 кг веса, обеспечивающей гибель 50% подопытных животных. Инсектициды по показателю токсичности подразделяют на **4 класса** "Вредные вещества, классификация и общие требования безопасности. ГОСТ 12.1.007-76; Система стандартов безопасности труда"\*:

**1 класс** опасности – вещества чрезвычайно опасные – ЛД-50 менее 15 мг/кг;

**2 класс** опасности – вещества высоко опасные – ЛД-50 15-150 мг/кг;

**3 класс** опасности – вещества средне (умеренно) опасные – ЛД-50 151-5000 мг/кг;

**4 класс** опасности – вещества мало опасные – ЛД-50 более 5000 мг/кг.

К 1 классу чрезвычайно опасных веществ относят соединения, у которых токсический эффект проявляется при рекомендуемой норме

расхода. Эти вещества нельзя применять в закрытых помещениях в практике медицинской дезинсекции и, тем более, в быту.

Ко 2 классу высоко опасных веществ относят соединения, у которых токсический эффект проявляется в 1-5-кратном превышении рекомендуемой нормы расхода. Эти препараты разрешено применять только обученному персоналу в отсутствие людей с последующим проветриванием и уборкой помещения. Вещества этого класса запрещены к применению в детских, лечебно-профилактических учреждениях, предприятиях общественного питания и жилых помещениях.

К 3 классу умеренно опасных веществ относят соединения, токсический эффект которых проявляется при 5-10-кратном превышении норм расхода. Препараты этой группы могут использовать как специалисты, так и население в соответствии с регламентированными условиями применения.

К 4 классу мало опасных веществ относят соединения, не проявляющие токсический эффект при 10-кратной и более превышенных нормах расхода (12).

Эти соединения разрешено применять без ограничения при соблюдении элементарных условий использования. Препараты, разрешенные для использования населением, должны быть предварительно изучены в превышенных нормах расхода (не менее чем 10 раз).

Инсектицидную активность соединения определяют по показателям, полученным в результате лабораторных исследований, обеспечивающим гибель членистоногих (насекомых), при действии концентрации или дозы ДВ, вызывающей 50, 95, 99% гибели: смертельной концентрации (СК), вызывающей гибель 50, 95, 99% или смертельной дозы (СД), вызывающей гибель 50, 95, 99% в пересчете на мкг/г веса членистоногого (насекомого).



**Дозой** называют количество токсического вещества, наносимое на членистоногое или вводимое в его организм в мг (мкг) на особь или единицу его массы.

**Дозировкой** называют количество инсектицида, которое наносят на единицу площади обрабатываемого помещения (объекта), и выражают в г (мг) на 1 м или кг на 1га. При разведении инсектицида в различных средах (вода, растворитель, воздух и др.) его количество (концентрацию) выражают в %; в весовых единицах на объем (мг/л, г/м<sup>2</sup>); одну часть инсектицида на 1 млн.(ppm) или на 1 млрд.(ppb) частей воды.

Норма расхода инсектицида определяется типом обрабатываемой поверхности. Например, для равномерной обработки стекла, кафеля (не впитывающие влагу поверхности) достаточно нанести 50 мл жидкости на 1 м

Для обработки фанеры, штукатурки и т.п. (впитывающие влагу поверхности) необходимо нанести не менее 100 мл жидкости на 1 м<sup>2</sup> поверхности.

Содержание остаточных количеств инсектицидов в объектах окружающей среды, пищевых продуктах, фураже и пр. характеризует степень персистентности вещества.

Следует отметить, что персистентность даже одного и того же инсектицида существенно меняется в зависимости от типа обработанной поверхности, температуры и влажности воздуха. Наиболее стойкими к воздействию факторов внешней среды являются соединения мышьяка, ртути, ДДТ и соединения диенового синтеза, однако фосфорорганические соединения сохраняются в объектах окружающей среды не более 3 месяцев. Содержание остаточных количеств инсектицидов в объектах окружающей среды не должно превышать показатель ПДК (предельно допустимая концентрация) или ОБУВ (ориентировочно допустимый безопасный уровень воздействия).

ПДК устанавливают для воздуха рабочей зоны (ВРЗ), атмосферного воздуха, водоемов санитарно-бытового и рыбо-хозяйственного назначения, водоемов с питьевой водой, почвы.

Для применения в практике отбирают инсектициды, оказывающие строго избирательное действие на целевые объекты – вредных членистоногих и насекомых.

Методы санитарно-химического анализа позволяют количественно оценить уровень поступления и распределения веществ в воздухе, почве, на поверхности.

Особенно строгие требования предъявляют к препаратам, рекомендованным для обработки одежды или кожи человека (педикулициды, акарициды, репелленты). Определяют возможную степень раздражения кожных покровов, скорость его проникновения через кожу, концентрацию в воздухе пространства между одеждой и кожей.

Обязательным элементом исследований является лабораторно-диагностическое обследование людей, контактирующих с инсектицидами при их производстве и применении.

На основании полученных результатов разрабатывают безопасные режимы применения препаратов, которые затем вносят в инструкции, этикетки. Эти режимы предусматривают комплекс профилактических мероприятий, направленных на предотвращение случаев острых и хронических профессиональных и бытовых отравлений.

**Основные пути попадания** инсектицидов в организм насекомого следующие:

- **контактный** – проникающий через покровы тела;
- **кишечный** – поступающий через органы пищеварения;
- **фумигантный** – поступающий и действующий через органы дыхания.

Для борьбы с кровососущими членистоногими (вши, блохи, клещи и др.) могут быть использованы инсектициды, оказывающие **системное**

**действие**, которые по системам организма распределяются в теле прокормителя.

Однако это деление условно, так как во многих случаях действие соединения может быть и бывает **сочетанным (одновременным, смешанным): контактно-кишечным, кишечно-контактным, контактно-фумигационным** и т.д. в зависимости от препаративной формы инсектицида и способа его применения. ).

В зависимости от того, на какую фазу развития насекомого или клеща воздействует препарат, инсектициды подразделяют на **овициды** (уничтожение яиц), **ларвициды** (уничтожение личинок), **имагоциды** (уничтожение взрослых насекомых). Некоторые инсектициды могут быть использованы как контактные и кишечные яды, так как они оказывают сочетанное действие. Например, хлорпирифос, вводимый в состав приманки в качестве ДВ, оказывает кишечное и контактное действие, а в виде смачивающегося порошка – только контактное. .

Инсектоакарицид, попадая в организм клеща или насекомого, нарушает его нормальную жизнедеятельность, и динамика отравления складывается из нескольких периодов. Гибель членистоногого может наступить довольно быстро (в течение нескольких минут или часов) или в более отдаленные сроки (в течение нескольких суток).

К инсектоакарицидным препаратам, используемым в медицинской дезинсекции, предъявляют **высокие требования:**

- они должны обеспечить гибель насекомого, клеща в возможно короткие сроки в рекомендуемых дозировках, но вместе с тем не должны оказывать побочного действия на организм человека и полезных животных;

- иметь остаточное действие при нанесении на обрабатываемые поверхности для некоторых препаративных форм, например, аэрозоли против летающих насекомых (насыщение воздуха) при обработке остаточного действия не может быть в принципе;

- сохранять инсектицидную активность в широком диапазоне температур и относительной влажности воздуха помещений или открытых стаций;

- не отпугивать членистоногих; обладать эстетическими качествами (исключать загрязнение обрабатываемых поверхностей, наличие неприятного запаха);

- быть доступными по цене и простыми в использовании.

### **Контрольные вопросы и задания:**

1. Что такое пестициды и какие несколько (4-5) групп химических соединений относятся к пестицидам?
2. Что такое инсектициды, акарициды и инсектоакарициды и для борьбы с какими группами членистоногих предназначены эти соединения?
3. Перечислите основные группы инсектоакарицидов, ныне широко используемых в медицинской дезинсекции.
4. Что такое имагоцид, ларвицид, овицид и на какую фазу развития действуют эти формы инсектицидов?
5. Что такое фумиганты?
6. Какие виды клещей встречаются в помещениях и жилищах человека; в открытой природе?

## **Раздел 2. СИСТЕМА ДЕЗИНСЕКЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ**

Дезинсекционные мероприятия разделяют на профилактические и истребительные работы. Профилактические мероприятия предусматривают создание неблагоприятных условий для жизни членистоногих, предупреждают их проникновение и расселение по помещениям.

Особое значение имеет соблюдение правил личной гигиены человека, а также санитарного состояния жилищ, подвальных и цокольных

помещений, промышленных объектов, дворовых территорий и пригородных массивов. Истребительные мероприятия включают применение различных средств уничтожения членистоногих как внутри строений, так и на открытых территориях внешней среды.

## **2.1. Профилактические мероприятия**

Комплекс профилактических мероприятий по значимости является первым и весьма важным в медицинской дезинсекции. Благоустройство населенных пунктов, отвечающее санитарным требованиям, правильный сбор, своевременный вывоз и обезвреживание отходов позволяют ликвидировать потенциальные места выплода мух в населенных пунктах и их окрестностях. Осуществление комплекса санитарных и агрокультурных работ, направленных на расчистку территории вокруг населенных пунктов от сорной растительности, от камней и мусора, стихийных свалок, предотвращает выплод и скопление на этих территориях членистоногих (насекомых), которые могут их заселять.

Также необходимо соблюдение санитарно-гигиенических режимов содержания объектов различных категорий, правил жилищной, пищевой и коммунальной гигиены в целях профилактики размножения и распространения тараканов, клопов, блох, клещей домашней пыли и других членистоногих. Соблюдение режимов личной и общественной гигиены, регулярная смена белья, мытье тела (не реже 1 раза в 7-14 суток), головы предотвращают появление вшей, завшивленности.

Главным радикальным способом воздействия, ограничивающий или исключаящий выплод кровососущих комаров, мошек, мокрецов и др., является комплекс санитарно-гидротехнических работ. Грамотное и своевременное их проведение гарантирует стойкое оздоровление местности.

Эти мероприятия предусматривают:

- ликвидацию водоемов, не имеющих хозяйственного значения, мелкие гидротехнические работы (осушение заболоченных участков, систематический надзор за правильностью содержания и эксплуатации оросительных сетей, их очистка, ремонт, соблюдение режимов поливов); санитарный надзор при проектировании, строительстве и эксплуатации водохранилищ, оросительных и дренажных систем;

- упорядочение режимов поливов рисовых полей, чеков; правильную эксплуатацию полей орошения, мест обезвреживания отходов;

контроль за состоянием подвальных и цокольных помещений жилых домов.

Работы по преобразованию (окультуриванию) окружающей среды могут вызывать изменения в популяциях членистоногих, обитающих на этих территориях. Так, например, осушение заболоченностей может привести к увеличению численности иксодовых клещей, загрязнение водоемов органическими отходами - к изменению видового состава кровососущих двукрылых насекомых (мокрецов, немолярийных комаров и пр.).

## **2.2. Истребительные мероприятия (методы: эмпирический, механический, физический, биологический, химический)**

До появления инсектицидов человечество уничтожало вредителей **эмпирическим** методом, предусматривающим использование растений, отпугивающих насекомых и клещей от жилища и продуктов питания человека и животных, вплоть до различных приемов примитивной магии и заговоров (в борьбе с желтухой вшей, выкидывание вредителя через забор, порог дома и пр.).

В настоящее время человек располагает всем спектром методов и способов подавления и уничтожения вредных членистоногих, так называемый **интегрированный подход** в системе контроля их численности. Одним из самых распространенных и широко используемых

вплоть до конца XX века и применяемым ныне является **механический** метод, который предусматривает использование различных типов ловушек, сбор насекомых при помощи пылесоса с последующим уничтожением их путем сжигания или ошпаривания кипятком, или сброса в канализацию. Этот метод контроля численности насекомых также предусматривает проведение таких работ, как ремонт помещений, удаление пыли и мусора, засетчивание окон, фрамуг, дверных проемов и т.д.

**Физический** метод подавления членистоногих предусматривает использование дезинфекционных камер: паровоздушных, паровых, воздушных и комбинированных (для обеззараживания одежды, постельных принадлежностей, обуви и вещей), кипячение и использование горячей воды, горячего воздуха и огня. Вымораживание, проветривание вещей, предметов обихода ведет к гибели обитающих в них насекомых. Для обработки коллекционных, антикварных изделий используют ультрафиолетовое излучение, микроволновые установки, высокие и низкие температуры. Для одновременной дезинсекции и дератизации железнодорожных вагонов истребительные работы проводят с использованием ионизирующего и гамма-излучения.

**Биологический** метод предусматривает использование различных биологических агентов: вирусов, грибов, нематод, простейших, являющихся паразитами насекомых (энтомопатогены). Микробиологические препараты, которые в настоящее время применяют в медицинской дезинсекции, это - бактериальные ларвициды (уничтожение личинок комаров). Изготавливают их на основе энтомопатогена *B. thuringiensis* var. *israelensis* H-14. Обработка водоемов этими средствами из расчета 1-3 г ДВ на 1 м приводит к гибели личинок комаров через 24-48 часов (табл.1). Длительность остаточного действия бактериальных препаратов составляет 5-7-10 суток. Для подавления тараканов и муравьев применяют токсины почвенных актиномицетов *Streptomyces avermitilis*.

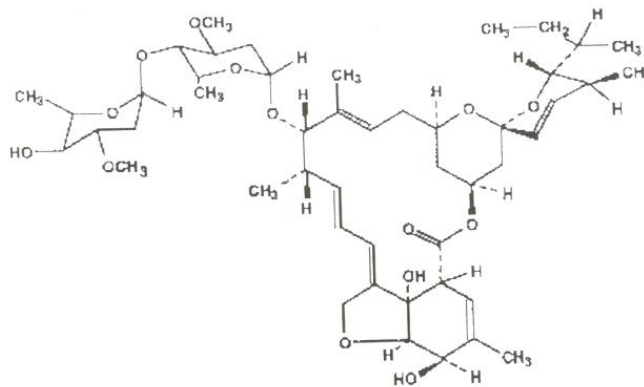


Рис. 1. Абабектин В-1. Пространственная формула

Для подавления тараканов и муравьев применяют токсины почвенных

актиномицетов (*Streptomyces avermitilis*), авермектины: аверсектин С, абабектин В-1 в составе отравленных приманок (рис. 1, табл. 2). Для борьбы с личинками комаров в южных регионах используют личинкоядных рыб-ларвифагов: гамбузии и гуппии (*Gambusia affinis*, *Poecilia reticulata*). Выпускают рыб из расчета 1-5 экз. на 1 м<sup>2</sup> в зависимости от наличия растительности и степени зарастания его поверхности водоема. Необходимо учитывать, что эти рыбы могут поедать мальков других рыб и их икру.

**Химический метод** в настоящее время является основным методом уничтожения вредных членистоногих, предусматривающий использование современных химических соединений из различных классов инсектицидов. В табл. 3 представлены группы инсектицидов, наиболее часто используемых для создания современных препаративных форм.

### 2.3. Характеристика основных групп инсектоакарицидов, применяемых в практике медицинской дезинсекции

В настоящее время в медицинской дезинсекции используют пиретроиды, фосфорорганические соединения, карбаматы,



неоникотиноиды, реже – регуляторы развития насекомых, биологические препараты, а также вещества из других классов и групп соединений, например фенилпиразолов, амидогидразонов.

### **2.3.1. Фосфорорганические соединения (ФОС)**

Представляют собой группу сложных эфиров ряда кислот (фосфорной, дитиофосфорной, фосфоновой). Подавляющее большинство ФОС обладают широким спектром инсектицидного действия и являются ядами контактного и кишечного действия. Однако в этой группе соединений встречаются инсектициды, оказывающие фумигационное действие.

Характерным для ФОС является то, что они относительно быстро разлагаются в почве, воде, пищевых продуктах на нетоксичные метаболиты. Это уменьшает опасность попадания их в организм человека и животных. ФОС быстро метаболизируются в живых организмах и не способны накапливаться в тканях.

Для средств этой группы характерна сравнительно небольшая хроническая токсичность или полное отсутствие её, однако среди этой группы веществ есть соединения, характеризующиеся высокой острой токсичностью для теплокровных животных. ФОС в организме насекомого ингибируют (блокируют) активность различных ферментов, расщепляющих эфиры (табл.2).

Особенно специфично действие ФОС на холинэстеразу, гидролизующую ацетилхолин, накопление которого вызывает серьезные поражения и гибель членистоногого. Наиболее широко применяющимися средствами из этой группы соединений являются: фентион, фенитроцион, малатион, хлорпирифос, хлорофос, и др.

### **2.3.2. Карбаматы**

Эти соединения являются производные карбаминовой кислоты и наряду с высокой инсектицидной активностью обладают повышенной токсичностью для теплокровных животных. По механизму действия карбаматы близки к ФОС, реагируя с холинэстеразой, образуют нестойкие карбамилированные ферменты. Происходящее ингибирование ацетилхолинэстеразы (АХЭ) в холинэргическом синапсе ЦНС, вследствие чего происходит гибель насекомого.

К этой группе соединений относятся такие инсектицидные соединения, как пропоксур, метомил, бендиокарб.

### **2.3.3. Пиретрины и их синтетические аналоги – пиретроиды**

Вещества природного происхождения, обладающие сильными инсектицидными свойствами и парализующим действием (нокдаун-эффект) по отношению ко многим видам членистоногих. Персистентность пиретринов очень мала из-за их фотонестабильности и быстрой биоразлагаемости. Под воздействием солнечного света, воздуха и влаги эти соединения инактивируются практически полностью в течение 12-24 часов после нанесения их на поверхности. В связи с этим, пиретрины чаще всего применяют в смеси с синергистами в составах аэрозольных упаковок.

Аналогами природных пиретринов являются синтетические пиретроиды, которые условно разделяют на две большие группы – летучие и нелетучие.

Клетучим **пиретроидам** (первое поколение) относятся аллетрин, который представляет собой смесь 8 изомеров, из которых путем очистки были получены биоаллетрин, эсбиотрин и эсбиол. Затем на фирме «Сумитомо Кемикел» были синтезированы праллетрин (эток), а позднее на фирме «Байер» - трансфлутрин с высокой степенью летучести. Затем в Японии, учеными впервые был получен вапортрин (наиболее эффективен против моли, мух и комаров, который используется в фумигаторах). И

наконец, самым новым является недавно синтезированный метофлутрин для борьбы с комарами (пропитка сеток, бумаги, картона). Эти соединения обладают сильной парализующей активностью по отношению к членистоногим, поэтому их используют в составе фумигирующих средств (спирали, электрофумигаторы), а также в смесях с инсектицидами в составе аэрозолей (АУ и БАУ).

К нелетучим пиретроидам относятся сумитрин (д-фенотрин) и перметрин. Они более стабильны, чем пиретрины, но недостаточно фотостабильны, обладают сильным контактным действием, вызывая быстрый нокдаун у насекомых. Их используют в составах смесей аэрозолей для обеспечения быстрого паралича у насекомых.

Пиретроиды, содержащие группу CN, - это пиретроиды второго поколения: циперметрин (рис.2), имеющий 8 изомеров, из которых наиболее активные альфа- и зетаизомеры (альфациперметрин и зетациперметрин), цифлутрин (рис.3), цигалотрин (его изомер-лямбда-цигалотрин) (рис. 4), дельтаметрин (рис.5), а также фенвалерат и др. Они обладают низкой летучестью и длительным остаточным действием на обработанных поверхностях.

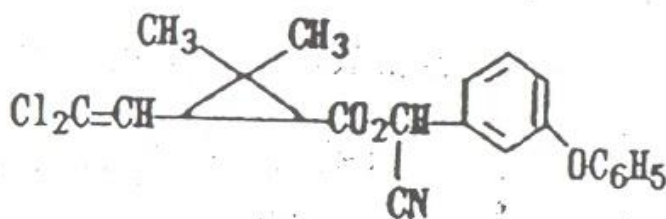


Рис. 2. Циперметрин. Структурная формула

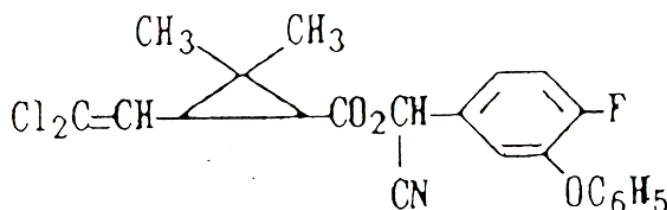


Рис. 3. Цифлутрин. Структурная формула

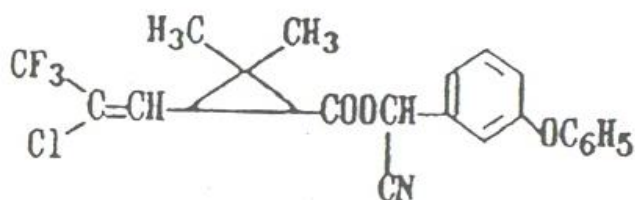


Рис. 4. Цигалотрин. Структурная формула

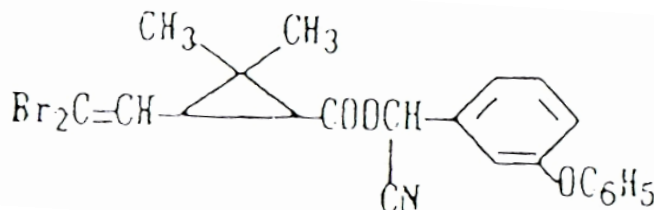


Рис. 5. Дельтаметрин. Структурная формула

По механизму действия пиретроиды являются инсектицидами нервно- паралитического воздействия. Воздействие производных хризантемовой кислоты приводит к повышению двигательной активности, тремору, дискоординации движений, нокдауну, но возможна обратимость паралича. При действии пиретроидов второго поколения у членистоногих наступает медленная деполяризация мембран нервных клеток, блокада проводимости нерва, конвульсии, паралич, но наступающий паралич необратим и приводит к их гибели (табл. 3).

Не следует забывать о влиянии температуры на активность пиретроидов. Отрицательный температурный коэффициент характерен для пиретроидов первого поколения: наблюдается увеличение активности при понижении температуры, как при действии ДДТ.

Уже в конце 80-х годов европейскими исследователями было показано, что активность пиретроидов резко возрастает с понижением температуры, причем понижение последней всего на 5°C способно вызвать более чем 3-кратное увеличение активности. Этот эффект быстро

снижается при повышении температуры, что следует учитывать при проведении обработок.

Пиретроиды второго поколения, в отличие от предыдущей группы, имеют положительный "температурный коэффициент", и гибель возрастает с повышением температуры. Однако до сих пор не существует единого мнения по этому вопросу, так как происхождение этого "температурного коэффициента" пока недостаточно изучено.

#### **2.3.4. Хлорорганические соединения (ХОС)**

Являются ядами контактно-кишечного действия с широким спектром активности, стойкостью к воздействию факторов окружающей среды, выраженной способностью накапливаться (кумуляроваться) в звеньях биологической цепи, тканях животных и растений. ХОС относятся к нейротоксическим инсектицидам.

Основные представители этой группы – ДДТ и ГХЦГ, ранее широко используемые в медицинской дезинсекции, позволили добиться определенных успехов в борьбе с малярией, чумой, сыпным тифом, клещевым энцефалитом и различными трансмиссивными инфекциями. В настоящее время средства на основе ДДТ и ГХЦГ запрещены к использованию (Приказ Минздрава СССР от 02.03. 1989 г №238 «О запрещении использования ДДТ»),

#### **2.3.5. Неоникотиноиды (нитроимидозолидины)**

Являются антагонистами никотин-ацетилхолинового рецептора. Эти соединения оказывают кишечное, контактное и системное действие на насекомых: имидаклоприд (рис. 6), ацетамиприд, тиаметоксами др. (табл.4). Применяются в различных средствах для уничтожения мух, комаров, тараканов и муравьев. Оказывают постепенно нарастающее

инсектицидное действие, но не обладают остаточным эффектом, в связи с чем рекомендуют повторные обработки через 5-7 суток.

На основе неоникотиноидов в РФ зарегистрировано несколько отечественных и зарубежных инсектицидных средств: на имидаклоприде – водорастворимый концентрат, приманки от мух, гели – на основе смеси имидаклоприда с инсектицидами; на основе ацетамиприда – водорастворимый порошок; на основе тиаметоксама – водорастворимые гранулы и ряд инсектицидных гелей.

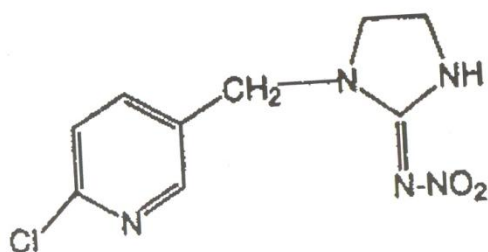


Рис. 6. Имидаклоприд. Структурная формула

### 2.3.6. Фенилпиразолы

Новая группа соединений, механизм действия которых заключается в блокировании ГАМК (гамма-аминомасляная кислота) –рецепторов, контролирующие хлоридные каналы в мембранах нервных клеток. Представитель этой группы фипронил (рис.7) высоко активен против членистоногих в низких дозах и широко используется в инсектицидных средствах в форме пищевых приманок, гелей для уничтожения синантропных тараканов и муравьев.

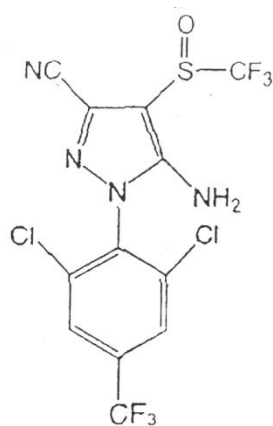


Рис. 7. Фипронил. Структурная формула

Фипронил был синтезирован в 1987г. Инсектицид оказывает сильное контактное, кишечное и системное действие. По типу действия фипронил является антагонистом рецепторов, в котором медиатором нервного импульса является гамма-аминомасляная кислота, блокирует ГАМК-контролируемые хлоридные каналы мембраны нервных клеток насекомых, причем степень блокировки каналов мембран мозговых клеток мух значительно выше, чем у теплокровных. Этим объясняется селективность действия этого соединения на насекомых. Показатели токсичности ЛД-50 (мг/кг): оральная для крыс 97 мг/кг, для мышей 95 мг/кг; дермальная > 2000 мг/кг для крыс.

### 2.3.7. Сульфонфторамиды

Инсектициды кишечного действия, фотостабильны. Их широко используют в пищевых отравленных приманках для борьбы с синантропными тараканами и муравьями. Наиболее известен сульфлурамид по ранее применявшимся приманкам.

### 2.3.8. Амидогидразоны

Инсектициды кишечного действия, применяемые для уничтожения синантропных тараканов и муравьев, нестабильны в окружающей среде,

подвержены быстрому разложению. Наиболее известен гидраметилнон (рис. 8), который входит в состав целого ряда приманок от тараканов и муравьев.

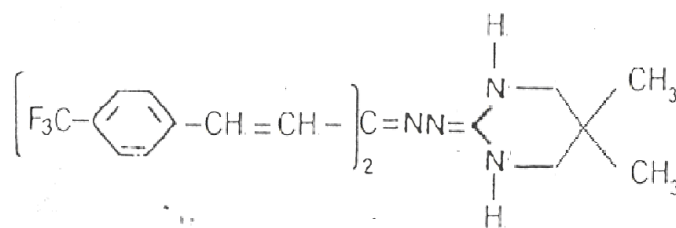


Рис. 8. Гидраметилнон. Структурная формула

### 2.3.9. Неорганические соединения

К ним относятся борная кислота, бура (тетраборат натрия), оказывающие кишечное действие и стерилизующий эффект; в результате чего происходит повреждение органов размножения (генеративных клеток). Эти соединения оказывают замедленное инсектицидное действие, обеспечивая постепенную гибель насекомых. Кристаллы препаратов бора являются десикантами. При попадании на хитиновые покровы и травмируя их, приводят к обезвоживанию и последующей гибели насекомого. Их также используют для приготовления приманок, вводят в качестве стабилизатора кислотности среды в состав порошков.

### 2.3.10. Регуляторы развития насекомых (РРН)

Группа регуляторов развития насекомых объединяет соединения, являющиеся по механизму действия аналогами природных гормонов насекомых: ювенильного (**АЮГ или ювеноиды**), личиночного (**АЛГ или экдизоиды**), нейрогормонов и др. В эту группу входят также химические соединения, не являющиеся по структуре аналогами природных гормонов, но вызывающие у насекомых гормоноподобные эффекты. К ним относятся **ингибиторы синтеза хитина (ИСХ)**: хлор- и фторпроизводные мочевины, например дифлубензурон (рис. 9).



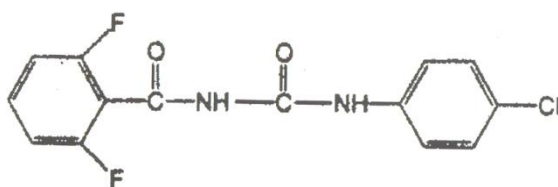


Рис. 9. ИСХ. Дифлубензурон (фторпроизводное мочевины)

Из группы аналогов ювенильного гормона в Российской Федерации наиболее известными являются изопреноидные ювеноиды: метопрени его препаративные формы, гидропрен в препаративной форме для фумигации. Из группы полициклических ювеноидов (с присутствием структуры 4-фен-оксифенила) наиболее известен пирипроксифен (табл.7),

Тип действия РРН зависит от их строения. Ювенильный гормон (ЮГ) выделяется эндокринными железами, так называемыми прилежащими телами. Основная роль ЮГ в развитии организма насекомых заключается в задержке морфогенеза и замедлении роста личинок. К концу личиночного периода развития количество ЮГ физиологически уменьшается и организм насекомого становится наиболее чувствительным к воздействию синтетических аналогов. Механизм действия ЮГ заключается в том, что введение экзогенного аналога в тот период, когда титр истинного (природного) ЮГ в организме минимален ("критический период"), вызывает эффекты, отсутствующие при нормальном прохождении метаморфоза.

Поскольку эти соединения являются аналогами природного (истинного) гормона, то организм реагирует на введение экзогенного аналога образованиями аномальных промежуточных особей, гигантских, сильно меланизированных личинок, недоразвитых куколок с развитой головой имаго и т.п. (табл.5).

АЛГ – аналоги личиночного гормона (экдизоиды). Из-за сложности химического строения их количество крайне мало и лишь один из них (масло нима индийского) нашел широкое практическое применение.

ИСХ–ингибиторы синтеза хитина, химические соединения, в основном производные мочевины, блокируют синтез глюкозы, необходимой для образования хитина. Из-за отсутствия глюкозы ослабляется связь между эндо- и экзокутикулой, которая приводит к расслаиванию их слоев и насекомое не может завершить Процесс окукливания. Избирательным действием ИСХ не отличаются: они действуют в момент очередной линьки личинок (нимф) – с возраста на возраст (табл.5).

#### **2.4. Препаративные формы применения инсектицидов**

Препаративные формы применения инсектицидов многочисленны; их условно подразделяют на: твердые препаративные формы – порошкообразные дусты, порошки, в том числе смачивающиеся и водорастворимые; гранулы, таблетки, бруски, карандаши (мелки); жидкие препаративные формы: концентраты эмульсий на водной основе и органических растворителях, масляно-водные эмульсии, микроэмульсии, суспензионные концентраты, суспензионные эмульсии (суспензии).

**Дуст** – готовая препаративная форма, представляющая смесь **ДВ** с инертным наполнителем (тальк и др.). Он легко распыляется и является одной из наиболее эффективных форм для контактного способа уничтожения членистоногих (табл.6).

**Порошок** также может быть готовой к применению препаративной формой (табачная пыль, пиретрум и т.п.) или его необходимо растворить (смешать) в воде(или растворителе) до получения раствора или суспензии для смачивающихся порошков.

**Гранулы** получают путем пропитки жидким инсектицидом укрупненные частицы наполнителя размером 0,2-1мм бентонита, каолина, перлита.Преимуществом гранул является способность медленно выделять инсектицид, что увеличивает длительность их воздействия. Водно-

диспергируемые гранулы не пылят, быстро смачиваются, мало слеживаются, длительное время сохраняют свои свойства при хранении, образуют в воде стабильные суспензии (табл.6).

**Микрокапсулированная препаративная форма** представляет собой микрокапсулы, смешанные с водой и загустителем, с контролируемой скоростью выделения действующего вещества. Инсектицид находится в микрокапсуле (10-50 мкм), покрытой защитной пленкой (синтетическим полимерным материалом, через который медленно выделяется ДВ, что увеличивает продолжительность действия препарата на обработанных поверхностях и защищает инсектицид от воздействия неблагоприятных факторов). Микрокапсулированные средства менее опасны для теплокровных животных и человека.

**Смачивающийся порошок** - это смесь инсектицида, диспергента и наполнителя. При разбавлении водой дает устойчивые водные суспензии.

В качестве диспергентов в них используют различные детергенты, в качестве наполнителей – силикагель, аэросил, каолин и другие гидрофильные вещества. Положительным свойством смачивающегося порошка являются высокие адгезивные качества – способность прилипать, тем самым обеспечивая пролонгированное действие на обработанной поверхности.

**Концентрат эмульсии** представляет жидкую систему (раствор действующих веществ в органических растворителях), состоящую из инсектицидов, стабилизированных прибавлением эмульгаторов и вспомогательных веществ. Обладает высокой эффективностью при контакте с вредными членистоногими на обработанных ими поверхностях, особенно на тех, которые не впитывают жидкость. Существуют масляные концентраты эмульсий с использованием натуральных или искусственных масел в качестве растворителя. В настоящее время появилась новая препаративная форма – концентрат эмульсии на водной основе, называемый водной или масляно-водной эмульсией. Эти препаративные

формы представляют собой дисперсионную систему в виде растворенных в воде капель ДВ белого или желтоватого цвета. Такая система обладает стабильностью за счет находящихся в ней эмульгаторов, стабилизаторов, смачивателей и др. Положительной стороной такой формы является замена токсичных органических растворителей на воду, что повышает безопасность препаративной формы для теплокровных животных и человека.

**Гели, пасты** - широко используемые в настоящее время препаративные формы инсектицидов, в состав которых кроме инсектицида введены функциональные компоненты (целлюлоза, глицерин, аэросил, вода и др.) Гели обладают пролонгированным действием за счет уменьшения скорости всасывания в поверхности и скорости испарения. Тонкая пленка (капля) геля, нанесенная на поверхность со временем подсыхает и, в случае необходимости, её легко удалить влажной тряпкой. В настоящее время разработаны инсектицидные гели (пасты), содержащие ФОС (хлорпирифос, фентион), амидогидразон (гидраметилнон), фенилпиразолы (фипронил), пиретроиды (перметрин, циперметрин, дельтаметрин, альфа-циперметрин), неоникотиноиды (имidakлоприд, ацетамиприд, тиаметоксам), РРН.

**Отравленные (токсические) приманки** - одна из наиболее удобных, эффективных и безопасных форм применения инсектицидов для борьбы с мухами и тараканами, муравьями, осами и др. Приманки могут быть жидкие (растворы, взвеси, эмульсии), твердые (брикеты, таблетки, шарики), которые помимо инсектицида могут содержать аттрактанты - пищевые, половые; феромоны агрегации и др.

**Инсектицидные карандаши (бруски)** - это различные составы компонентов: воск, аэросил, парафин, мел, каолин и другие инертные наполнители с инсектицидом. Применяют для обработки поверхностей, являющихся местами посадки и передвижения насекомых (мухи, муравьи, тараканы) или иксодовых клещей – при обработке одежды.

**Аэрозоли.** Средства в аэрозольной упаковке состоят из смеси инсектицида, растворителя и пропеллента (АУ) или без пропеллента с механическим распылителем (БАУ). Содержимое аэрозольной упаковки, заключенное в аэрозольный баллон или любую другую систему для распыления, под воздействием давления разбивается на мельчайшие частицы с образованием аэрозольного облака, приводит к испарению инсектицида и таким образом распыляется в воздух или на обрабатываемую поверхность. Средства дезинсекции в аэрозольной упаковке делятся на средства для уничтожения летающих и нелетающих членистоногих и отличаются составом композиции и дисперсностью капель при распылении. Они являются высокоэффективными препаративными формами в отношении членистоногих, имеющими как острое, так и длительное остаточное действие (табл.6).

**Электрофумигирующие средства** представляют собой пластины, пропитанные смесью летучих пиретроидов, или инсектицидные жидкости во флаконах в комплекте с электрофумигатором. Применяются для уничтожения имаго комаров, москитов, мух, моли и др.

**Инсектицидные мыла, шампуни, мази, кремы, лосьоны** предназначены для борьбы с головным и лобковым педикулезом.

В системе борьбы с синантропными насекомыми используют различные типы **клеевых ловушек**, содержащих аттрактанты: половые (феромоны) или пищевые аттрактанты и пр. Аттрактанты либо вводят в состав клея, либо спрессовывают в виде таблетки, которую размещают в центре клеевой поверхности.

**Норма расхода препарата зависит не только от типа обрабатываемой поверхности, но и от вида препаративной формы инсектицида.** Для обработки не впитывающих влагу поверхностей (стекло, кафель, керамика и т.д.), необходимо использовать 50 мл жидкой препаративной формы на 1 м<sup>2</sup>; для обработки впитывающих влагу поверхностей (штукатурка, глинобитные, кирпичные и др.), используют

100 мл на 1 м<sup>2</sup> поверхности. Порошковидные инсектициды наносят на поверхности из расчета 3-5-7-10 г/ м<sup>2</sup>.

### **Контрольные вопросы и задания:**

1. Сколько существующих методов уничтожения вредных членистоногих (насекомых) Вы можете перечислить?
2. Какие способы воздействия на численность членистоногих, которые можно отнести к санитарно-профилактическим мероприятиям, Вы можете назвать?
3. Какие методы воздействия на численность вредителей, которые можно отнести к истребительным мероприятиям, Вы знаете?
4. Перечислите способы воздействия на численность членистоногих, которые можно отнести к санитарно-профилактическим мероприятиям.
5. Назовите методы воздействия на численность вредителей, которые можно отнести к истребительным мероприятиям.
6. Перечислите основные группы инсектоакарицидов, ныне широко используемых в медицинской дезинсекции.
7. Назовите, какие новые группы химических соединений нашли свое применение в борьбе с вредными членистоногими.
8. Назовите действующие вещества, относящиеся к фосфорорганическим инсектицидам, карбаматам, пиретроидам.
9. Что является активно действующим компонентом в бактериальных инсектицидах?
10. Какие виды насекомых и клещей являются наиболее опасными переносчиками возбудителей болезней человека?

### **Раздел 3. СПОСОБЫ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ЛЮДЕЙ ОТ НАПАДЕНИЯ КРОВОСОСУЩИХ НАСЕКОМЫХ И КЛЕЩЕЙ**

В тех случаях, когда в природной среде невозможно с помощью дезинсекционных работ уничтожить популяции вредных членистоногих или снизить их численность, население должно использовать методы и средства индивидуальной (личной) защиты от нападений насекомых и клещей.

### 3.1. Защита от кровососущих насекомых

В открытых природных станциях на людей нападают, как правило, летающие кровососущие насекомые: комары (рр. *Anopheles*, *Aedes*, *Culex* др.), мошки, мокрецы, слепни, мухи-жигалки и др. В народе этот комплекс кровососущих насекомых называют "гнусом". Также в природных биотопах на людей могут нападать нелетающие кровососы: гамазовые и аргасовые клещи, блохи (собачья, кошачья, крысиная, человеческая и др.). Существует 2 способа защиты от нападений и укусов этих насекомых: использование репеллентов и защитной одежды.

**Защитная одежда.** При использовании защитной одежды "эффект защиты" достигается механическим путем. Ткань одежды имеет особое плетение и плотность, что не позволяет ротовым органам членистоногого проникать до поверхности кожи человека. Существует 2 варианта защитной рубашки: нижней, состоящей из крупноячеистого трикотажного полотна, и верхней – тонкой, прочной мелкоячеистой трикотажной ткани. Таким способом создается пространство между поверхностью одежды и кожей человека, превосходящее по размеру хоботок и челюсти кровососущего насекомого. Защиту головы осуществляют с помощью специального головного убора "Накомарник" из мелкоячеистого трикотажного полотна, которое закрывает лицо. Открытые части тела защищают с помощью репеллентов.

**Репеллентные средства.** Репелленты – химические вещества или композиции веществ, способные отпугивать живые организмы, в том числе и членистоногих, от тела человека.

В настоящее время в качестве репеллентов используют следующие соединения: диэтилтолуамид (ДЭТА), ИР3535, диметилфталат (ДМФ) и акреп. Два первых вещества применяют наиболее часто. Существует ряд

природных соединений (эфирные масла) или их синтетические аналоги, которые обладают слабой и кратковременной репеллентной активностью. Репеллентные средства (РС) производят в виде разных препаративных форм: лосьоны, эмульсии, кремы, гели, карандаши, салфетки и аэрозоли с пропеллентом (АУ) или без него (БАУ). Для нанесения на одежду и другие предметы и изделия из тканей пригодны только средства в аэрозольной упаковке, другие препаративные формы используют для нанесения на открытые части тела.

Эффективность РС зависит от вида нападающих насекомых, их численности и агрессивности, погодных условий, времени суток, индивидуальных свойств человека и пр. Существует шкала эффективности РС по категориям. Приняты 5 категорий эффективности РС с указанием времени защитного действия (ВЗД) от насекомых при нанесении на кожу: высшая – ВЗД более 4 часов; первая – ВЗД до 4 часов; вторая – ВЗД до 3 часов; третья – ВЗД до 2 часов; четвертая – ВЗД до 3 часов при низкой численности насекомых.

Из всего спектра кровососущих насекомых мошки и слепни слабо реагируют на дистанционное действие репеллентов.

### **3.2. Защита от иксодовых клещей**

Основой индивидуальной защиты людей от нападения иксодовых клещей является неукоснительное выполнение ряда правил поведения человека в природных очагах клещевых инфекций (КИ). Другие группы клещей, например гамазовые, значительно отличаются по своим реакциям на репелленты. Снизить вероятность заражения КИ можно, используя репеллентные средства, акарицидно-репеллентные и акарицидные средства, как правило, в аэрозольной упаковке.

**Репеллентные средства.** В состав репеллентных средств от иксодовых клещей входят ДЭТА, акреп, имеющие высшую категорию



эффективности, предназначенные для нанесения **на одежду**. С помощью репеллентных средств можно защититься только от нападения иксодовых клещей – переносчиков клещевого энцефалита и иксодового клещевого боррелиоза (Лайм-боррелиоз), однако, необходимо помнить, что ни один репеллент, нанесенный на кожу, не отпугивает клещей (для диметилфталата - менее 20%).

**Акарицидные средства.** В качестве действующих веществ в составе акарицидных средств используют наиболее эффективные пиретроиды, содержащие циангруппу. Их наносят на одежду с целью защиты от нападения клещей. При контакте клещей с обработанной одеждой у клещей наступает паралич, а также снижается скорость присасывания к животным. Такие акарицидные средства могут быть использованы для отпугивания блох. **В** том случае, если в этикетке есть указания на защиту от переносчиков от крымской геморрагической лихорадки, это средство можно применять от клещей всех родов.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Что такое репелленты и против каких членистоногих предназначены эти препараты?
2. На чем основан механизм действия на личинки комаров масел и нефтепродуктов в водоемах?
3. Что такое пестициды и какие несколько (4-5) групп химических соединений, относящихся к пестицидам, Вы можете назвать?
4. Что такое инсектициды, акарициды и инсектоакарициды и для борьбы с какими группами членистоногих (назовите этих членистоногих) предназначены эти соединения?

#### **Раздел 4. ИНСЕКТОАКАРИЦИДНЫЕ СРЕДСТВА, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В МЕДИЦИНСКОЙ ДЕЗИНСЕКЦИИ, ДЕЙСТВУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА, ФОРМЫ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ, КОМБИНИРОВАННЫЕ СОСТАВЫ, СУБСТАНЦИИ, ПРОШЕДШИЕ ГОСУДАРСТВЕННУЮ РЕГИСТРАЦИЮ**

Масштабы загрязнения окружающей среды (почвы, водоемов, растительности) столь велики, что они стали угрожать здоровью человека,

а число видов членистоногих, резистентных к основным группам применяющихся инсектицидов, продолжает расти. В связи с этим современная стратегия и тактика уничтожения вредных видов членистоногих претерпели существенные изменения. Теперь понятие "интегрированная система подавления" сводит до минимума масштабные обработки, например, методом тотальных контактных обработок помещений – сплошного орошения или распыления. Основное внимание уделяется профилактическим мероприятиям, воздействию на среду обитания с использованием средств, не содержащих инсектицид (клеевые композиции, ловушки), а также пищевых приманок, гелей и т.п.

Непродуманная тактика борьбы привела к дискредитации целого ряда препаратов, которые не следует использовать до тех пор, пока после перехода на другую химическую группу не будет восстановлена первоначальная исходная чувствительность вида. Вместо постоянного увеличения рабочих концентраций целесообразнее было бы использовать средство с иным механизмом действия, что в дальнейшем привело бы к повышению эффективности дезинсекции. И для того, чтобы её увеличить, необходимо совершенствование и стратегии, и тактики системы истребительных работ. Эти направления можно обозначить основными положениями.

**На начальном этапе** должен быть проведен комплекс профилактических мероприятий.

**Следующий этап** предусматривает мероприятия, воздействующие на среду обитания вида членистоногого, для чего необходимо знание его биологии, поскольку именно характер среды обитания определяет выбор средства борьбы. Например, для успешного подавления комаров рода Анофелес (переносчиков малярии) целесообразно начинать с ларвицидных обработок, а затем воздействовать на имаго или одновременно использовать ларвициды и имагоциды.

Для достижения максимального эффекта в системе ротации необходимо обрабатывать препаратами, чередуя соединения из различных химических групп с разными механизмами действия на организм переносчика.

На рынке инсектицидов России по-прежнему преобладают препараты на основе соединений из группы **пиретроидов**. По токсичности для насекомых и теплокровных их разделяют на 2 поколения. Пиретроиды первого поколения (перметрин, сумитрин, неопинамин-форте, тетраметрин, аллетрин, цисметрин, биоресметрин) отличаются острым нокдаун-эффектом, но он может быть обратимым в течение 1 часа, в связи с чем, их используют для уничтожения в основном летающих насекомых. Пиретроиды второго поколения (дельтаметрин, циперметрин, бифентрин, фенвалерат, цифлутрин, цигалотрин, фенпропатрин, тауфлувалинат), в структуре которых присутствует CN-группа (содержащие циангруппу), действуют менее остро: не ранее чем через 12-14 часов и без обратимых реакций, в связи с чем, их, как правило, используют для борьбы с нелетающими насекомыми. Их рабочие концентрации находятся в пределах от 0,01 до 0,05% по ДВ. Кроме того, остаточная активность сохраняется в течение длительного срока: не менее 3-5 недель.

По поводу классификации пиретроидов по токсичности существует мнение: первое поколение – это вообще только один пиретроид аллетрин, синтезированный в 1949г. Второе поколение – неопинамин (1965г.), ресметрин и биоресметрин (1967г.), биоаллетрин (1969г.) и сумитрин (1973г.). Третье поколение – фенвалерат и перметрин, появившиеся в 1972-1973гг.; четвертое – бифентрин, лямбда-цигалотрин, циперметрин, альфа-циперметрин, зета-циперметрин, цифлутрин, дельтаметрин, эсфенвалерат, фенпропатрин, флувалинат. Они отличаются фотостабильностью, минимальной летучестью и длительным остаточным действием. К этому поколению можно добавить и имипротрин, который является действующим веществом 50% премикса «Пралле».

Однако подобная классификация носит скорее исторический (условный) характер. Для профессионалов, работающих в области медицинской энтомологии и дезинсекции, и специалистов, проводящих дезинсекционные мероприятия, безусловно, более приемлемо деление на 2 группы, которое основано на особенностях химической структуры и типах проявления биологического действия соединений на организм насекомых.

В последние 2-3 года наряду с пиретроидами всё интенсивнее используются препараты на основе **фосфорорганических соединений**: фентиона, хлорпирифоса, малатиона. Пропоскур из группы карбаматов в настоящее время входит в состав аэрозольных средств.

Хлорпирифос за счет своей кишечной и контактной активности наиболее широко используется в различных препаративных формах, особенно в составе пищевых приманок, содержащих от 0,45 до 0,65% ДВ. Это – таблетка, помещенная в контейнер, порошок, гранулы, а также гель, упакованные в тубы, шприцы, тубики. Дезинфекционная служба страны широко использует концентраты эмульсий на органических растворителях, но с добавлением различных отдушек, а также смачивающиеся порошки и микрокапсулированные препаративные формы. Зарегистрированы в России отечественные препараты в форме концентрата эмульсии, содержащие 48% хлорпирифоса и 10% циперметрина.

Практически отсутствуют на рынке России средства на основе диазинона из-за его токсичности, за исключением инсектицидных гранул против садовых муравьев.

Фентион из группы ФОС пользуется наиболее широким спросом из-за его эффективности не только для насекомых (тараканы, мухи, клопы, блохи) и клещей, но и в качестве педикулицида. Применение смачивающегося порошка фентиона позволило получить хорошие результаты в борьбе с иксодовыми клещами в открытой природе. Весьма

эффективны бинарные смеси фентиона с перметрином и циперметрином в качестве педикулицидов.

Все большее внимание привлекает малатион, благодаря своей овицидной активности и эффективности на фоне резистентности насекомых к пиретроидам. Начиная с 2012 года, были зарегистрированы препараты на основе этого ДВ против тараканов, блох, клопов, муравьев, и, комаров, имаго и личинок мух, крысиных клещей, также они разрешены для борьбы с платяными и головными вшами.

Метомил (группа **карбаматов**) используют только как действующее вещество в количестве 1% в гранулированных приманках против мух в комбинации, как правило, с половым феромоном цис-9-трикозенем (мускалюр).

В 90-х годах в Японии было синтезировано вещество, сходное по строению и типу действия с природным никотином. Эти соединения получили название "**неоникотиноиды**". Они обладают кишечной и контактной активностью; этой группе соединений в мировой литературе посвящено значительное количество работ.

Первым соединением из этой группы, которое появилось в области медицинской дезинсекции, стал имидаклоприд. Отличие механизма действия от традиционных инсектицидов позволило добиться высокой эффективности данного средства на различных категорийных объектах, включая пищевые, детские и лечебные. Высокий инсектицидный эффект гелей в отношении тараканов и муравьев был получен не только в быту, но и при обработке салонов воздушных судов гражданской авиации. Препараты на основе имидаклоприда весьма эффективны против популяций клопов, резистентных к пиретроидам.

В 2002г. в области медицинской дезинсекции был зарегистрирован новый оригинальный препарат из этой группы: 10% водорастворимые гранулы на основе тиаметоксама. Наибольшая эффективность установлена для мух в виде пищевых приманок, содержащих от 1 до 5,6% ДВ. Данное

средство перспективно использовать и для уничтожения комаров, тараканов, клопов, блох, муравьев. На рынке также присутствуют приманки и гели, содержащие бинарную смесь тиаметоксама 0,2% и альфациперметрина 0,01%. Неоникотиноид ацетамиприд более активен в отношении насекомых, чем имидаклоприд. А после регистрации его субстанции (ДВ) оказался весьма востребованным инсектицидом у отечественных производителей. Он входит в состав разных препаративных форм – пластин, гелей, гранул, а также в рецептуру водорастворимого порошка.

В начале 90-х годов в России появились новые соединения из двух разных химических групп. В США в 1987г. синтезирован фипронил из группы фенилпиразолов. **Фенилпиразолы** - антагонисты рецепторов, в которых медиатором нервного импульса является гамма-аминомасляная кислота. Высокая инсектицидная активность фипронила в его низких концентрациях, минимальная норма расхода, длительное остаточное действие, наличие "вторичного" эффекта и другие особенности биологической активности этого ДВ явились причиной его популярности и востребованности у производителей.

В России фипронил в качестве ДВ разрешен только в составе пищевых приманок: в контейнерах, гелях, гранулах, содержащих 0,01-0,05% концентрации.

На отечественном рынке появился новый препарат (производство Польша), содержащий фипронил - это суспензия, являющаяся смесью микрокапсул с твердым пищевым ядром и пищевым аттрактантом (приманкой) с микрокапсулами. По сути это смесь микрокапсул с микрокапсулами, которая при нанесении на поверхность образует капсулированную пленку. Препарат привлекает насекомых, и проконтактировавшие с ней особи, затем разносят его по всей колонии, вызывая гибель тараканов уже через 1 -2 суток. Средство высоко активно на гладких и пористых поверхностях. Кроме того, в качестве растворителя

в нем содержится вода, что заметно снижает его токсичность для окружающей среды, теплокровных животных и человека. Препарат (по данным производителей) также рекомендован для применения в области сельского хозяйства против целого спектра вредных насекомых, вредителей запасов продовольствия.

В 2014-2015гг зарегистрированы 3 новых препарата **из группы регуляторов развития насекомых (РРН)**: из группы ИСХ - концентрат суспензии, содержащий 15% дифлубензурана (Диптрон Эй Си 15) 25% смачивающийся порошок на основе трифлумурана (Байцидал) и Метопрен 0,4% гранулы - из группы АЮГ (табл.7).

Вышеуказанные препараты из группы ИСХ изучены и рекомендованы в качестве ларвицидов комаров и мух. Гранулы на основе метопрена 0,4% предназначены для борьбы с преимаго мух в субстрате и рекомендованы в качестве ларвицида со сроком остаточного действия не менее 4-9 недель в зависимости от типа субстрата.

Снижение рабочих концентраций или норм расхода при сохранении эффективности и увеличении срока остаточного действия установлено и для других препаративных форм: смачивающихся порошков, таблеток, дустов, карандашей в составе комбинированных препаратов на основе двух и более соединений из различных химических групп. В такие препаративные формы как концентраты эмульсий, смачивающиеся порошки, водорастворимые таблетки, в качестве ДВ в рецептуры вводили, в основном, малатион и циперметрин.

В настоящее время комбинируют пиретроиды с неоникотиноидами или с ФОС-органическими инсектицидами, а также с борной кислотой. Используют смесь альфациперметрина как наиболее активного изомера циперметрина с соединениями из группы карбаматов или РРН.

Свое место на рынке инсектицидов России нашли соединения избирательного типа действия: **аналоги ювенильного гормона (АЮГ) и ингибиторы синтеза хитина (ИСХ),**

характеризующиеся высокой видовой специфичностью и экологической безопасностью (табл.5). Их условно объединяют в одну группу - **регуляторы развития насекомых (РРН)**. Уникальный механизм их действия, эффективность в минимальных концентрациях и нормах расхода, наличие отсроченного от момента обработки действия, выражающегося в появлении нежизнеспособных особей с нарушениями морфогенеза или стерильных самок при кишечном способе воздействия.

Ранее в РФ были зарегистрированы только 3 средства из этой группы: Сумиларв 0,5% гранулы" и Найгард 10% к.э. на основе пирипроксифена, а также Димилин 25% с.п." на основе дифлубензурана. Сумиларв 0,5%-ные гранулы предназначены для уничтожения личинок мух и комаров в местах их выплода. Димилин 25% с.п." и Найгард 10% к.э. имеют самую широкую сферу применения: их можно использовать практически для всех видов вредных членистоногих. Идеальными средствами для борьбы с фараоновыми муравьями являются препараты из группы РРН: рабочие муравьи кормят приманкой с метопреном(АЮГ) личинок и самок (цариц) в гнезде, что постепенно приводит к дезинтеграции (стерилизации «цариц», появлению морфогенетических уродств у личинок) и дальнейшей колонии. Отсутствие нового поколения и нарушения в развитии рабочих особей постепенно приводят популяцию к гибели. Так, в конце XX века удалось освободить от фараонового муравья с помощью приманки, содержащей 0,5% метопрена (Лафарекс) практически всю Чехию.

Высокую эффективность обеспечивает использование ИСХ и АЮГ в водоемах различного типа, где развиваются личинки комаров. В условиях городской среды в затопленных подвалах домов, являющихся идеальным местом для выплода насекомых в течение всего года, можно достигнуть максимального эффекта в течение нескольких месяцев. Концентрации димилина 25% с.п., равные 0,001- 0,0005 мг/л по ДВ, приводящие за счёт различных аномалий в развитии к отсутствию вылета имаго, резко



отличаются от расхода традиционных инсектицидов, что позволяет рассчитать стоимость обработки 1 м поверхности.

Очень эффективно использование средства Димилин 25% с.п. в качестве ларвицида для обработки мест выплаживания мух, гарантирующих отсутствие запаха, минимальные нормы расхода, остаточный эффект за счет длительного сохранения в субстрате, особенно в тех, которые находятся вблизи категорийных объектов.

Особое место среди комплекса дезинсекционных мероприятий занимают **бактериальные препараты**, которые два десятилетия тому назад были весьма популярны. В настоящее время в РФ зарегистрировано несколько препаративных форм на основе этих ДВ (порошки, суспензия, паста). Следует особо отметить препараты на основе продуктов жизнедеятельности почвенного организма *Streptomyces avermitilis*, получившие название "авермектины".

На основе очищенного авермектинового комплекса природного происхождения – Аверсектина С создано несколько отечественных инсектицидных средств: 20%-й технический концентрат, паста, приманка против тараканов. Авермектины широко применяются за рубежом, особенно в области ветеринарии. Установлена эффективность пасты, содержащей 0,12% действующего вещества, для тараканов и нескольких видов муравьев: *Monomorium pharaonis*, *Lasius niger*, *Mirmica rubra*.

Также в качестве ларвицидов применяют **нефтяные масла**. Например, ларвицид МЛО, известный с конца 90-х годов, представляет собой смесь очищенных (98%) углеводородов нефти, которая при нанесении на поверхность водоема, создает пленку, перекрывающую дыхальца личинкам кровососущих комаров, в результате чего они погибают.

Отравленные **приманки** – твердые, порошкообразные, жидкие, гранулированные, пасто- и гелеобразные с введением в состав рецептур пищевых аттрактантов или половых феромонов, заняли прочное место в

системе истребительных мероприятий. Эти формы рекомендованы для применения быту, а также специалистами дезинфекционной службы для обработки помещений в больницах, госпиталях, клиниках, на пищевых и детских объектах с соблюдением необходимых мер предосторожности при проведении обработок.

Весьма популярны **экологически малоопасные формы** уничтожения ползающих и летающих насекомых - средства, не содержащие инсектицид: липкие ленты для отлова мух и ловушки-домики с клеевой поверхностью для отлова тараканов, муравьев и пр.

Хорошие результаты удалось получить при создании **комбинированных композиций** гелей на основе:

1) двух соединений из группы ФОС: диазинон и хлорпирифос (1:2; 3:1; 2:3);

2) смеси хлорпирифоса с циперметрином (ФОС+ пиретроид);

3) диазинона с ципер- и зета-циперметрином (ФОС+ пиретроид);

4) дельтаметрина с дифлубензуоном (пиретроид + ингибитор синтеза хитина);

5) имидаклоприда с зета-циперметрином (неоникотиноид + пиретроид);

6) имидаклоприда с диазиноном и циперметрином (неоникотиноид + ФОС+ пиретроид).

В последние несколько лет в качестве ДВ стали использовать смесевые композиции: пиретроид и ФОС; два пиретроида или два ФОС. Группой американских исследователей установлен высокий синергистический эффект при использовании определенных соотношений диазинона и перметрина; хлорпирифоса и перметрина; диазинона (или хлорпирифоса) с циперметрином.

Создание смесевых композиций на основе неоникотиноида имидаклоприда с пиретроидами и ФОС, а также дифлубензуона из группы ИСХ с хлорпирифосом или дельтаметрином, сочетающих острый

инсектицидный и отсроченный эффекты за счет нарушений морфогенеза, привело к сохранению их активности до 4 месяцев.

Применение **комбинированных препаратов** на основе соединений с различным механизмом действия с уменьшенным количеством в них ДВ и сохранением эффективности не только способствует замедлению или предотвращению появления резистентности, но и приводит к уменьшению расхода ядохимикатов, вносимых в окружающую среду, в том числе и в жилище человека, к сокращению кратности обработок и расходов на их проведение.

В настоящее время на рынке инсектицидов появились препараты в форме лака - давно забытой препаративной формы. Зарегистрированы три средства, из них 2 испанских и один отечественный лаки, содержащие 1,5% циперметрина, с длительностью остаточного действия на обработанных поверхностях до 2-5 месяцев.

В настоящее время в Российской Федерации продолжается регистрация **субстанций и премиксов**, предназначенных для развития отечественного производства инсектицидных препаратов (табл.9). Наиболее перспективным соединением является лямбда-цигалотрин из группы пиретроидов, малатион и фентион из группы ФОС, имидаклоприд, тиаметоксам, ацетамиприд - представители неоникотиноидов, а также высоко летучие пиретроиды аллетринового ряда и трансфлутрин.

**Рынок России отличается большим разнообразием инсектицидных средств** - он представлен разнообразными препаративными формами на основе соединений с разным механизмом действия. Поэтому достижение необходимого эффекта и результата – вполне реальная задача: «...следует только грамотно использовать имеющийся арсенал, применяя препараты в различной очередности, т.е. в научно обоснованных схемах ротации, основанных на различии механизмов действия инсектицидов. При наличии паспорта объекта, в котором отмечено, каким препаратом и когда проводились обработки,

несложно определить, какую группу инсектицидов следует использовать при появлении первых признаков снижения эффективности обработок.

**Знание механизмов действия практически всех используемых групп инсектицидов является основой для составления схем их ротации при появлении резистентных популяций членистоногих. Эти схемы разработаны на принципе чередования соединений с различным механизмом действия представлены в таблице 8.**

**В случае наличия резистентности к пиретроидам** эффективно применение практически любой иной группы соединений. Предпочтительно- +; (!) – особо целесообразно, так как способствует ускорению подавления резистентности к предшественнику – это **соединения группы ФОС**, затем – во вторую очередь – **карбаматы**, а после (за неимением двух первых) – **ИСХ или неоникотиноиды**. Значки ± у фенилпиразолов означают, что эти сочетания используют тогда, когда отсутствуют вышеуказанные группы соединений.

Поскольку фенилпиразолы могут в ряде случаев воздействовать и на хлоридные каналы мембран нервных клеток насекомых, что наблюдается при действии пиретроидов, их рекомендуют использовать при наличии резистентности к пиретроидам в последнюю очередь (±).

**При появлении резистентности к ФОС** наибольший эффект достигается при использовании **пиретроидов**. Во вторую очередь будет эффективна группа **карбаматов**. Также рекомендованы **ИСХ (+)** и **фенилпиразолы (+)**. От использования неоникотиноидов и ФОС можно получить или не получить инсектицидный эффект, так как в ряде случаев могут быть поражены одни и те же клетки-мишени насекомого.

**При резистентности к карбаматам** предпочтительно применение **пиретроидов**, но возможно использование **ИСХ (+)** и **фенилпиразолов (+)**. По группам АЮГ и неоникотиноидам нет точных данных.

**При наличии резистентности к ИСХ** эффективно применение **фосфорорганических инсектицидов**, а также возможно применение всех остальных групп инсектицидов (+).

Вслучае наличия **резистентности к фенилпиразолам** предпочтительно использовать **ФОС**, затем **пиретроиды**, а далее остальные группы инсектицидов (+).

**С появлением резистентности к неоникотиноидам** наиболее эффективно применение **фенилпиразолов**, а затем всех остальных групп соединений (+). Механизм действия неоникотиноидов на организм членистоногого принципиально отличается от всех вышеназванных соединений.

**Таким образом, знание механизмов действия инсектицидов, принадлежащих к разным химическим группам, позволит свободно ориентироваться на рынке инсектицидов и самостоятельно выбирать необходимые препараты из обширного ассортимента современных инсектоакарицидных средств.**

#### **Контрольные вопросы и задания:**

1. Перечислите существующие методы уничтожения вредных членистоногих (насекомых).
2. Какие способы воздействия на численность членистоногих можно отнести к санитарно-профилактическим мероприятиям?
3. Какие Вы можете назвать методы воздействия на численность вредителей, которые можно отнести к истребительным мероприятиям?
4. Перечислите основные группы инсектоакарицидов, ныне широко применяемых в медицинской дезинсекции.
5. Какие новые группы химических соединений нашли свое применение в борьбе с вредными членистоногими?
6. Назовите действующие вещества, относящиеся к фосфорорганическим инсектицидам, карбаматам, пиретроидам.
7. Что является активно действующим компонентом в бактериальных инсектицидах?

8. Назовите представителей группы фенилпиразолов, сульфофторамидов, амидогидразонов.
9. Что такое регуляторы развития насекомых (РРН) и каков их механизм воздействия на организм насекомого?
10. На чем основан механизм действия на личинок комаров масел и нефтепродуктов в водоемах?
11. Какие широко применяемые виды препаративных форм инсектицидов вы знаете?
12. Какие наиболее безопасные препаративные формы инсектицидов рекомендованы для детских, лечебных и пищевых объектов?
13. Что такое репелленты и против каких видов насекомых предназначены эти препараты?
14. Какие виды клещей встречаются в помещениях и жилищах человека; в открытой природе?
15. Что такое резистентность (устойчивость) членистоногих к инсектоакрицидам и в чем она проявляется?
16. Каковы пути преодоления резистентности?
17. При снижении эффективности инсектицидных обработок с чего следует начинать: увеличивать концентрацию препарата или осуществлять иные действия?
18. Каковы принципы рекомендуемой системы ротации инсектицидов?

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Практически со всеми последними достижениями в области медицинской дезинсекции можно ознакомиться, прочитав материалы международных конференций, вот уже 20 лет регулярно (один раз в четыре года) проходящих в крупных мировых центрах Европы, Америки, Азии.

На последней конференции, состоявшейся в Цюрихе в 2015г., собравшимся участникам было предложено много интересных и оригинальных сообщений о сложившейся ситуации в мировой практике борьбы с вредными членистоногими.

Наиболее интересным явился доклад швейцарских ученых о появлении нового инсектицида - циантранилипрола, относящегося к классу диамидов. Результатом действия этого соединения на организм членистоногого (насекомого) является истощение содержания кальция в мышцах, вызывающие судороги, паралич и последующую их гибель.

Разработчики средства предложили две препаративные формы: одна – для контактного воздействия (распыление), вторая – в виде гранулированной приманки, предназначенные для летающих (разные виды мух) и нелетающих (тараканы, муравьи, сверчки и пр.) насекомых. Сочетание своеобразного механизма действия с высокой инсектицидностью и остаточным эффектом, открывает большие перспективы для его практического использования в интегрированной системе контроля численности вредителей городской среды.

Также интересно сообщение о получении специальных полимерных пленок, при помощи которых удалось значительно (в 3-4 раза) повысить активность инсектицидов на обработанных поверхностях: дельтаметрина вызывающего гибель насекомых на уровне 100% в течение 84 суток, и 60% - в течение 99 суток.

Заслуживает внимание сообщение группы ученых на международной конференции в Индонезии по агрокультуре, экологии и медицинским наукам, об эффекте усиления инсектицидной активности традиционных инсектицидов при добавлении к ним различных натуральных масел – гвоздичного и лимонного.

В настоящее время в некоторых странах Европы весьма популярен способ тепловой обработки насекомых-вредителей в музеях, в зерновых хранилищах, на мельницах, а также в ряде случаев – против клопов и тараканов, на тех объектах, где запрещено использование инсектицидов контактного действия. А вот попытка применения этиленхлорида в качестве фумиганта против колоний вредителей городской среды привела к его запрещению.

Применяющиеся различные современные методы и технологии воздействия на численность вредных членистоногих весьма разнообразны. Однако при создании неблагоприятных условий для жизнедеятельности и размножения (санитарно-профилактические работы), эти виды могут и не появиться в среде обитания человека. Но, в случае возникновения необходимости в химических обработках объектов, требуется обоснованная стратегия и тактика борьбы при помощи современных инсектоакарицидов, являющихся важной составляющей общей интегрированной системы контроля численности вредителей.

Поочередное применение или ротация (чередование) химических соединений из разных групп инсектицидов позволит со временем преодолеть или замедлить появление резистентности и, возможно, восстановить к ним чувствительность у насекомых.

Например, применение фосфорорганических препаратов после обработок пиретроидами, замедляет появление резистентности вредителей к фосфорорганическим инсектицидам, так как у этих двух групп разные механизмы ее появления. Поочередное использования трех-компонентных и более смесей инсектоакарицидов в течение одной генерации насекомых, может оказаться наиболее эффективной тактикой предотвращения резистентности к любому типу химического соединения.

Появление данных о перекрестной резистентности к новым группам инсектицидов, в том числе и о появлении поведенческой устойчивости к одной из самых популярных препаративных форм – приманкам, повышает актуальность этих исследований и открывает дальнейшие перспективы для поиска способов успешной борьбы с переносчиками инфекционных болезней человека и вредными насекомыми.



## ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ

**Инструкция:** Выберите правильный ответ из предлагаемых.

1. Что такое инсектициды?

- А. Соединения, вызывающие гибель насекомых
- Б. Соединения, вызывающие гибель теплокровных животных
- В. Соединения, способные уничтожать растительность
- Г. Соединения, уничтожающие клещей
- Д. Соединения, уничтожающие грибы

Правильный ответ: А

2. Кумулятивный эффект - это?

- А. Способность накапливаться в объектах окружающей среды.
- Б. Способность накапливаться в тканях теплокровных животных
- В. Способность разлагаться в воде и почве под воздействием высоких температур
- Г. Способность адсорбироваться на различных поверхностях
- Д. Способность разлагаться в почве.

Правильный ответ: Б

3. Ротация инсектицидов – это:

- А. Смена одного инсектицида на другой, принадлежащего к одной группе инсектоакарицидов
- Б. Смена одной препаративной формы инсектицида на другую.  
Например: концентрата эмульсии на гель, или отравленную приманку на микрокапсулированную суспензию
- В. Последовательное чередование инсектицидов, принадлежащих к разным химическим группам
- Г. Чередование разных препаративных форм одного инсектицида
- Д. Использование инсектицидов одной группы.

Правильный ответ: В

4. Интегрированная система подавления численности вредных членистоногих – это:

- А. Сведение до минимума масштабных обработок инсектицидами объектов окружающей среды и помещений
- Б. Воздействие на среду обитания средствами, не содержащими инсектициды
- В. Система профилактических работ
- Г. Грамотное и своевременное использование всех методов и средств подавления численности вредных членистоногих
- Д. Тотальные обработки инсектицидами помещений при невысокой численности синантропных насекомых

Правильный ответ: Г

5. Инсектицидами биологического происхождения являются:

- А. Циперметрин
- Б. Тиаметоксам
- В. Аверсектин
- Г. Фентион
- Д. Борная кислота

Правильный ответ: В

6. К группе пиретроидов относится следующий инсектицид:

- А. Малатион
- Б. Хлорофос
- В. Амидогидразон
- Г. Имидаклоприд
- Д. Цигалотрин

Правильный ответ: Д

7. К какой группе пестицидов относится Метомил:

- А. Карбаматы
- Б. Фосфорорганические соединения
- В. Пиретроиды
- Г. Неоникотиноиды
- Д. Фенилпиразолы

Правильный ответ: А

8. К группе ингибиторов синтеза хитина относится:

- А. Метопрен
- Б. Пропоксур
- В. Дифлубензурон
- Г. ДДТ
- Д. Фенвалерат

Правильный ответ: В

9. К малотоксичным препаративным формам инсектицидов можно отнести:

- А. Концентрат эмульсии
- Б. Отравленные приманки
- В. Лак
- Г. Аэрозольную упаковку
- Д. Инсектицидную шашку

Правильный ответ: Б

10. Что такое персистентность инсектицида:

- А. Способность пестицида сохраняться в объектах окружающей (почва, вода и т.п.)
- Б. Способность инсектицида накапливаться в тканях животных
- В. Резистентность инсектицида к синантропным насекомым
- Г. Способность быстро разлагаться в объектах внешней среды
- Д. Способность медленно разлагаться в объектах внешней среды

Правильный ответ: А

**11.** Интегрированная система уничтожения вредных членистоногих предполагает:

- А. Применение только инсектицидов контактного действия
- Б. Выборочное использование отдельных методов борьбы с вредителями
- В. Комплексное применение всех современных методов и способов уничтожения вредных членистоногих
- Г. Применение только нехимических методов борьбы с членистоногими
- Д. Ротацию препаративных форм инсектицидов, относящихся к одной группе химических соединений

Правильный ответ: В

## ПРИЛОЖЕНИЯ

Таблица 1

### БАКТЕРИАЛЬНЫЕ ИНСЕКТИЦИДЫ

ПРЕПАРАТИВНАЯ ФОРМА	СОСТАВ	НАЗНАЧЕНИЕ
<b>Ларвиоль-паста</b>	Однородная паста от светло-серого до светло-кремового цвета. ДВ: кристаллы d-эндотоксина беспоровой бактерии <i>Bacillusthuringiensis</i> (серотип Н-14 штамм ИМП-1501, В-6562) с остатками питательной среды	Для уничтожения личинок кровосо-сущих комаров профессиональным контингентом в открытых водоёмах, в т.ч. рыбохозяйственных, и в закрытых подвалах жилых домов и зданий иного назначения
<b>Бактицид</b>	Порошок от светло-серого до светло-коричневого цвета. ДВ: спорокристаллический комплекс, содержащий d-эндотоксин, продуцируемый природным энтомопатогенным штаммом споровых бактерий <i>Bacillusthuringiensis</i> (серотип Н-14 штамм ВКПМ-№ 164) – 7%	Для борьбы с личинками комаров: гибель в течение от 3 часов до 5 дней при расходе 0,5 – 1,5 кг/га
<b>Антинат</b>	Однородная суспензия от светло-серого до светло-кремового цвета. ДВ: кристаллы d-эндотоксина в спорокристаллическом комплексе бактерий <i>Bacillusthuringiensis</i> (серотип Н-14 штамм ВКПМ В 7572). Титр спор 5-10 млрд/г (не содержит экзотоксинов)	Для уничтожения личинок комаров профессиональным контингентом в водоёмах нерыбохозяйственного значения, в подвалах жилых домов и зданий иного назначения

## ИНСЕКТИЦИДЫ НА ОСНОВЕ АВЕРМЕКТИНОВ

ПРЕПАРАТИВНАЯ ФОРМА	СОСТАВ	НАЗНАЧЕНИЕ
АВЕРСЕКТИН С	20% техн. конц. Раствор от светло-коричневого до коричневого цвета. ДВ: авермектин С – 20%, содержащий 5 авермектинов (А1а, А2а, В1а, В2а и минорные авермектины)	Субстанция для производства инсектицидных средств для уничтожения синантропных членистоногих
ФИТАР	Паста светло-бежевого цвета. ДВ: очищенный авермектиновый комплекс природного происхождения; аверсектин С – 0,12%	Для уничтожения синантропных тараканов и муравьёв (жилые помещения, дезслужба)
УНИТАР	Пищевая отравленная приманка в пластиковом контейнере, содержащая аверсектин С – 0,08%	Для уничтожения тараканов
РЕЙД МАКС	Пищевая отравленная приманка в прозрачном контейнере, содержащая абамектин Б1 (0,05%) и диск-фумигатор с гидропреном (95%)	Для уничтожения и стерилизации тараканов

**НАИБОЛЕЕ ВОСТРЕБОВАННЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ГРУППЫ  
ИНСЕКТИЦИДОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В МЕДИЦИНСКОЙ  
ДЕЗИНФЕКЦИИ**

<b>НАЗВАНИЕ ХИМИЧЕСКОЙ ГРУППЫ ИНСЕКТИЦИДОВ</b>	<b>МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ НА ОРГАНИЗМ ЧЛЕНИСТОНОГОГО</b>	<b>НАЗВАНИЕ ИНСЕКТИЦИДОВ</b>
<b>Пиретроиды</b>	Основная мишень – чувствительные к изменению напряжения натриевые каналы мембран нервных клеток периферической и центральной нервной системы насекомых. Внешние симптомы отравления насекомых: гиперактивность, потеря координации, конвульсии в результате воздействия на нервно-мышечные синапсы.	Циперметрин; альфа-циперметрин; зета-циперметрин; дельта-метрин; лямбда-цигалотрин; цифлутрин; фенвалерат; сумитрин (д-фенотрин); тау-флувалинат; флувалинат (D, R-изомеры); бифентрин; перметрин.
<b>Фосфорорганические соединения (ФОС)</b>	Нейроактивные агенты. Ингибируют фермент – холинэстеразу (ХЭ) и ацетилхолинэстеразу (АХЭ), каждой из которых принадлежит центральная роль в передаче нервного импульса. Блокирование активного центра АХЭ необратимо.	Фентион; сумитион (фенитрогион); хлорпирифос; азаметифос; пиримифосметил; диазинон; малатион.
<b>Карбаматы</b>	Ингибирование фермента холинэстеразы (ХЭ), которое может быть обратимым и степень которого зависит от гидролитической стабильности соединения. Распадаются в организме насекомых при участии эстераз, монооксигеназ (МОГ), глутатионзависимых трансфераз (GSTФ) и других ферментов.	Пропоксур, метомил, бендиокарб

## ИНСЕКТИЦИДЫ НА ОСНОВЕ НЕОНИКОТИНОИДОВ

Тип действия	Соединение (химическая формула)	Показатели токсичности ЛД <sub>50</sub> , (мг/кг), для крыс	
		оральная	дермальная
<p>Аналогичен действию никотина (токсин растительного происхождения): действует как антагонист никотинацетил-холинового рецептора (НАЦХР). Вызывает гиперполяризацию мембраны нервного волокна насекомого. Сложный механизм сводится к пролонгированному открытию натриевых каналов. Хорошо связывается с мембранами клеток мозга (синапс шестого ганглия) насекомых, но очень слабо с мембранами клеток мозга позвоночных, что, вероятно, является причиной их избирательной токсичности. Не уступают по эффективности пиретроидам, но превосходят ФОС и карбаматы.</p>	<p>Имидаклоприд <math>C_9H_{10}CLN_5O_2</math></p>	475	□ 5000
	<p>Ацетамиприд <math>C_{10}H_{11}CLN_4</math></p>	217	□ 2000
	<p>Тиаметоксам <math>C_8H_{10}CLNO_3S</math></p>	1563	□ 2000



Таблица 5

**Эффекты, получаемые при воздействии РРН на различные фазы развития насекомых и клещей**

<b>Вид насекомых</b>	<b>Фаза развития</b>	<b>Препаративная форма</b>	<b>Концентрация ДВ (%)</b>	
<b>Мухи</b>	<b>Имаго</b>	<b>Пищевая отравленная приманка*</b>	<b>0,05% дифлубензурон</b>	<b>Стерили</b>
	<b>Личинки</b>	<b>Обработка субстрата для развития (мусор, почва)</b>	<b>0,15% димилин 25% смачивающ. порошок. 10-20 г/м<sup>2</sup> сумиларв 0,5% гранулы</b>	<b>Аномалии частичные следующие</b>
<b>Тараканы</b>	<b>Имаго, личинки</b>	<b>Пищевая отравленная приманка</b>	<b>0,1 – 0,2% дифлубензурон</b>	<b>Нарушен</b> <b>аномаль</b> <b>или коне</b>
<b>Блохи</b>	<b>Преимаго</b>	<b>Обработка субстрата для развития</b>	<b>0,5 мкг/кг - метопрен</b>	<b>Аномалии</b> <b>формиро</b> <b>отсутств</b>
<b>Муравьи</b>	<b>Имаго, личинки</b>	<b>Пищевая отравленная приманка</b>	<b>0,5% АЮГ метопрен 0,25% ИСХ дифлубензурон</b>	<b>Стерили</b> <b>колонии</b>
<b>Комары</b>	<b>Личинки</b>	<b>Обработка водоёмов; нормы расхода в зависимости от климатической зоны, глубины водоёма и степени зарастания</b>	<b>20-60 г/га ИСХ дифлубензурон 20-40 г/га АЮГ метопрен 1 долгодействующий брикет (4,7-7,9% ДВ на 10 м<sup>2</sup> поверхн. метопрен), 5-10 г/м<sup>2</sup> сумиларв 0,5% гранулы, 6 г/10 м<sup>2</sup> ювемон-брикет 15-20 г/га альтозид SR-10 (10% суспенз. конц. метопрена)</b>	<b>Нарушен</b> <b>куколок</b> <b>промежу</b> <b>ные форм</b> <b>удлинённ</b> <b>окрылен</b> <b>освободи</b> <b>с поверх</b>
<b>Клещи домашней пыли</b>	<b>Имаго, нимфы</b>	<b>Обработка субстрата для развития</b>	<b>0,05% АЮГ метопрен 1,35% тефлубензурон ИСХ 0,5-1% флуфеноксурон ИСХ орошение</b>	<b>Нарушен</b> <b>ингибир</b>

\* 1 приманочная станция  $\approx$  на 10 м<sup>2</sup> помещения, при высокой численности – число приманок увеличивать вдвое.

**Инсектициды и их препаративные формы, рекомендованные для применения в практике медицинской дезинсекции**

<b>Химическая группа</b>	<b>Инсектицидное соединение</b>	<b>Препаративная форма, концентрация ДВ (%)</b>	<b>Расход препарата</b>
<b>Пиретроиды</b>	<b>Дельтаметрин</b>	<b>1% в.к.э.</b>	<b>5</b>
		<b>2,5% м.к.с.</b>	<b>5</b>
		<b>2,5% м.к.с.</b>	<b>5</b>
		<b>25% водорастворимые гранулы</b>	<b>2</b>
	<b>Лямбда-цигалотрин</b>	<b>8% гранулы</b>	<b>6,25</b>
		<b>5,5% м.к.с.</b>	<b>2,0</b>
		<b>10% с.п.</b>	<b>2,5</b>
		<b>5% в.к.э.</b>	<b>5</b>
<b>Карбаматы</b>	<b>Пропоксур 8,6%+тетраметрин (пиретроид) 0,43%</b>	<b>9,03% м.к.с.</b>	<b>55,5 мл</b>
<b>ФОС</b>	<b>Хлорпирифос</b>	<b>25 % м.к.с.</b>	<b>10</b>
		<b>25% м.к.с.</b>	<b>16</b>
	<b>Фентион</b>	<b>20% в.к.э.</b>	<b>10</b>
<b>Неоникотиноиды</b>	<b>Имидаклоприд</b>	<b>20% в.к.э.</b>	<b>1,25</b>
	<b>Ацетамиприд</b>	<b>20% в.р.п.*</b>	<b>5</b>
		<b>20% в.р.п.</b>	<b>5</b>
<b>Фенилпиразолы</b>	<b>Фипронил</b>	<b>2,6% м.к.с.</b>	<b>5</b>

\* в.к.э. – концентрат эмульсии на водной основе

м.к.с. – микрокапсулированная суспензия

в.р.п. – водорастворимый порошок

## ПРЕПАРАТЫ НА ОСНОВЕ РЕГУЛЯТОРОВ РАЗВИТИЯ НАСЕКОМЫХ (РРН)

№№ п/п	Название	Название препаративной формы	ЛД <sub>50</sub> , крысы		Экотоксичность
			орально	дермально	
<b>АНАЛОГИ ЮВЕНИЛЬНОГО ГОРМОНА – ЮВЕНОИДЫ</b>					
1	<b>ГИДРОПРЕН</b>	Рейд Макс фумигатор	□5100	□2100	Малотоксичен – 4 кл. опасн.
2	<b>МЕТОПРЕН</b>	Альтозид 10%сусп. концентрат; Метопрен- брикеты; (4% гранулы)	34600	2000-3000	Малотоксичен для птиц, рыб, пчёл; СК <sub>50</sub> для рыб – 4,2-106 мг/л 4 кл. опасн.
3	<b>ПИРИПРОКСИФЕН</b>	Сумиларв 0,5% гранулы; Найгард 10% конц. эмульсии	□5000	□2000	Малотоксичен – 4 кл. опасн.
<b>ИНГИБИТОРЫ СИНТЕЗА ХИТИНА (производные мочевины)</b>					
4	<b>ДИФЛУБЕНЗУРОН</b>	Димилин 25% смач. порошок Диптрон Эс Си 15 сусп. концентрат 15% Актибиол IGR флоу-дифлубен- зурон – 11% + альфа-ципер- метрин – 5,5%; ларвицид	4640	□100000	ПДК в воде водоёмов 0,004 мг/л; не токсичен для рыб СК <sub>50</sub> = 130-140 мг/л для пчёл и других насекомых 4 кл. опасн.
5	<b>ТРИФЛУМУРОН</b>	Байцидал 25%смач. порошок ларвицид, Альцистин 48% конц. эмульс.; 25% смач. порошок	□5000	□5000	Быстро разрушается в воде (ДТ <sub>50</sub> = 4,1-7,1 дн.) в зависимости от типа почвы. Не токсичен для пчёл, рыб. 4 кл. опасн.

**Примечание :** СК<sub>50</sub> – смертельная концентрация, ЛД<sub>50</sub> – доза (оральная или дермальная) вызывающие гибель подопытных организмов.

ДТ<sub>50</sub>– доза, вызывающая 50% разложения ДВ в воде

**РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПОРЯДОК ЧЕРЕДОВАНИЯ ИНСЕКТИЦИДОВ,  
ПРИ РАЗВИТИИ К НИМ РЕЗИСТЕНТНОСТИ У ЧЛЕНИСТОНОГИХ (по  
данным исследований НИИДезинфектологии)**

Соединения, к которым зарегистрирована резистентность	Группа инсектицида - заменителя						
	ФОС	Карбаматы	Пиретроиды	ИСХ	АЮГ	Фенилпиразолы	Неоникотиноиды
<b>Пиретроиды</b>	+ !	+ 2	+ -	+	+	+ -	+
<b>ФОС</b>	+ -	+ 2	+ 1	+	?	+	+ -
<b>Карбаматы</b>	-	?	+ 1	+	?	+	?
<b>ИСХ</b>	+ 1	+	+	?	+	+	+
<b>АЮГ</b>	---	+	+	+	?	+	+
<b>Фенилпиразолы</b>	+ 1	+	+ 2	+	+	?	+
<b>Неоникотиноиды</b>	+	+	+	+	+	+ 1	?

**Примечание:**

**!** – особенно целесообразно; **1** – в первую очередь; **2** – во вторую очередь; **?** – сведения разноречивы

**ПЕРЕЧЕНЬ СУБСТАНЦИЙ И ПРЕМИКСОВ, ЗАРЕГИСТРИРОВАННЫХ  
В ТАМОЖЕННОМ СОЮЗЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА  
ИНСЕКТОАКАРИЦИДНЫХ ПРЕПАРАТИВНЫХ ФОРМ  
(2007 – 2015гг.)**

Наименование субстанции	Содержание ДВ (в %)
1	2
<b>ПИРЕТРОИДЫ</b>	
Имипротрин Пралле	Премикс 50,0
Пинамин-форте-d-аллетрин	Премикс 40,0
Неопинамин-тетраметрин	92,0
Неопинамин-форте	Не менее 92,0-95,0
Праллетрин-эток	91,0-92,0
Эмпентрин-вапортрин	Более 93,0
S-праллетрин	Не менее 92,0
Эсбиотрин ЕБТ	93,0
Биоаллетрин	93,0
Перментрин	Не менее 92,0
Циперметрин	Не менее 92
Дельтаметрин	Не менее 98,0
Альфа-иперметрин	Не менее 95,0
Лямбда-цигалотрин техн.	Не менее 95,0
Флайтрин-трансфлутрин техн.	Минимум 93,0
Гокилат-S-цифенотрин	96,0
Пироцид-пиретрум очищенный	Премикс 50,0
<b>ФОСФОРОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ</b>	
Диазинон	95,0

Малатион	Не менее 95,0
<b>1</b>	<b>2</b>
Фентион	Не менее 95,0
Хлорпирифос	Не менее 90,0
<b>ФЕНИЛПИРАЗОЛЫ</b>	
Фипронил	95,0-97,0
<b>НЕОНИКОТИНОИДЫ</b>	
Имидаклоприд	90,0-95,0
Ацетамиприд	95,0
<b>КАРБАМАТЫ</b>	
Метомил	98,0
<b>РЕПЕЛЛЕНТЫ</b>	
ДЭТА-концентрат	50,0
ИР 3535 МГК-2007 (МГК-2007)ДЭТА+МГК 326+МГК 246	Премикс

## ГЛОССАРИЙ

<b>Акарициды</b>	вещества, предназначенные для уничтожения клещей
<b>Аттрактанты</b>	вещества природного или искусственного происхождения, действие которых способно привлекать членистоногих (насекомых) к источникам пищи, влаги, субстратам для откладки яиц, противоположному полу и т.п.
<b>Аэрозоли</b>	дисперсные системы, состоящие из твёрдых (дым) и жидких (туман) частиц, взвешенных в газообразной среде (воздухе)
<b>Гемолимфа</b>	жидкость в организме членистоногого, в которой находятся дыхательный пигмент, способный переносить кислород
<b>Дезинсекция</b>	комплекс мероприятий, направленных на контроль численности и подавление вредных членистоногих(насекомых)
<b>Имагоцид</b>	инсектицидный препарат, предназначенный для уничтожения взрослых насекомых
<b>Инсектициды</b>	вещества, предназначенные для уничтожения насекомых
<b>Инсектоакарициды</b>	вещества, предназначенные для борьбы с членистоногими (насекомыми) в области здравоохранения, в быту, в лесном и сельском хозяйстве, с вредителями материалов, продовольственных запасов и пр.
<b>Ларвицид</b>	инсектицидный препарат, предназначенный для уничтожения личинок насекомых
<b>Метаболизм</b>	обмен, включающий всю совокупность реакций в клетках, тканях организма, в том числе и ферментов, обеспечивающих расщепление сложных соединений, их синтез и взаимопревращение
<b>Овицид</b>	инсектицидный препарат, предназначенный для уничтожения яиц насекомых

<b>Овогенез</b>	процесс развития яиц
<b>Педикулициды</b>	препараты, предназначенные для борьбы со вшами (головными, платяными, лобковыми)
<b>Резистентность</b>	(устойчивость) членистоногих (насекомых) к инсектоакарицидам – способность организма сопротивляться токсическому воздействию инсектоакарицида, обусловленная процессами обмена веществ, ферментных систем, проницаемостью покровов организма.
<b>Репелленты</b>	вещества природного или искусственного происхождения, действие которых способно отпугивать членистоногих (насекомых), грызунов, птиц и пр. от тела человека, его одежды, продуктов питания и т.п.)
<b>Синантропные насекомые</b>	виды, обитающие вблизи человека, в его жилищах, разнообразных постройках населённых пунктов (городов, предместий, посёлков, деревень и т.п.)
<b>Синтетические гормоны</b>	вещества, имитирующие биологическое действие природных гормонов, которые используют в те периоды, когда их титр минимален в организме насекомого
<b>Фаза</b>	этап индивидуального развития членистоногого (насекомого)
<b>Членистоногие</b>	один из типов животного мира, имеют членистые конечности, хитинизированную кутикулу, незамкнутую кровеносную систему, брюшную нервную цепочку, объединяет более 2 млн. видов
<b>Экология</b>	наука, изучающая окружающую среду и взаимодействие с ней животных и человека
<b>Энтомология</b>	раздел зоологии, изучающий мир насекомых. Медицинская энтомология изучает членистоногих, в том числе насекомых, имеющих санитарно-гигиеническое и эпидемиологическое значение



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Основная

1. Костина М.Н., Мальцева М.М. Фактическое состояние и первоочередные потребности медицинской дезинсекции в обеспечении современными препаратами. Медицинский алфавит. //Эпидемиология и санитария. -2011.- №2. -С. 44-47.
2. Дремова В.П., Алешо Н.А. Тараканы. Биология, экология, санитарно-эпидемиологическое значение, контроль численности синантропных тараканов. -М.: ТНИКМК. -2011. -305 с.
3. Костина М.Н., Алешо Н.А. Гормональные инсектициды - одно из направлений научной деятельности ФБУН НИИДезинфектологии с 80-х годов до настоящего времени. //Пест-Менеджмент. -2015. -№ 1 -С. 37-45.
4. Рославцева С.А. Механизмы действия инсектоакарицидов. //Пест-Менеджмент. -2013. -№ 3. -С. 29-32.
5. Руководство по медицинской дезинсекции. Р. 3.5.2.2487-09. -М. -2009. -143 стр.

### Дополнительная

6. Алешо Н.А., Костина М.Н. Пищевая токсическая приманка для синантропных тараканов. Патент № 2077199 (поступ. 22.03.04 г.; получен 20.04.97 г.).
7. Еремина О.Ю., Рославцева С.А., Ибрагимхалилова И.В., Алексеев М.А. Меры борьбы с блохами в населенных пунктах (обзор литературы 2000- 2012 г.г.)//Дездело. -2014. -№ 1. -С. 52-57.
8. Костина М.Н. Инсектицидный лак - перспективная препаративная форма для уничтожения бытовых насекомых. //Дездело. -2014. -№ 2.С. 60-63.
9. Костина М.Н. Синантропные мухи. Эпидемиологическое значение, меры борьбы. //Эпидемиология и гигиена. -2012. -№ 2. -С. 47-54.

- 10.Костина М.Н., Мальцева М.М., Новикова Э.А., Новикова А.Е., Хворов С.Н., Баландин Д.Л. Новое инсектицидное средство на основе бинарной смеси ингибитора синтеза хитина с пиретроидом. //Дездело. -2001. -№ 4.-С. 44-46.
- 11.Костина М.Н. Комары природных популяций: особенности биологии, эпидемиологическое значение, меры борьбы (обзор литературы). //Пест-Менеджмент. -2013. -№ 4. -С. 21-38.
- 12.Рославцева С.А. Вновь о хлорофосе. //Дездело. -2002. -№ 3.-С. 67-68.
- 13.Хрусталева Н.А., Рославцева С.А. Перспективы использования авермектинового комплекса Аверсектина С в медицинской дезинсекции и разработка новых эффективных средств на его основе. //Акт. пробл. дезинфектол. в проф. инфекц. и паразитар. забол. Матер. Всероссийской научн. конф., посвящ. 100-летию со дня рожд. В.И.Вашкова. 15-16.10.2002.-М. - 2002.-С. 224-225.
- 14.Abbas N., Khan H.A., Shad S.A. Gross-resistance, genetics and realized heritability of resistance to fipronil in the house fly, *Musca domestica* (Diptera: Muscidae): a potential vector for disease transmission. // Parasitol. Res. -2014.-v. 113. -№ 4. -P. 1343-1352.
- 15.Acevedo G.R., Zapater M., Toloza A.C. Insecticide resistance of house fly, *Musca domestica* L. from Argentine. //Parasitol. Res. Aug.; 105 (2); 489-93. Epub.-2009. Apr. 2.
- 16.Bywater A., Scherer C.W., Hoppe M. et al.Cyantraniliprole: a novel insecticide for control of urban pests. // Proceed, of 8 Intern. Conf. on Urban Pests. Zurich. 20-23 July. -2014. -P. 389-394.
- 17.Geden C.J., Devine G. J. Pyriproxyfen and house flies (Dip-tera:Muscidae): effects of direct exposure and autodissemination to larval habitats. //J. Med. Entomol. -2012. -V. 49. -№ 3. -P.606-613.
- 18.Kijlstra J., Nentwig G., Rosenfeldt F. et al. A polymer enhanced formulation to prolong the effectiveness of surface sprays. // Proceed, of the 8 Intern. Conf. on Urban. Pests Zurich. 20-23. July -2014. -P. 383-388.

19. Klotz J., Greenberg L., Venn G. Evaluation of two hydramethylnon granular baits for control of Argentine ant (Hymenoptera: Formicidae). //Sociobiology. -2000.-V. 36.-P. 201-207.
20. Knstensen M., Hansen K., Jensen V. Cross-resistance between dieldrin and fipronil in German cockroach, *Blattella germanica* (Dictyoptera:Blattellidae). //J. Econ. Entomol. -2005. -V. 98. P. 1305-1310.
21. Pospischil R., Robinson W.H. 20 years History and future perspective of the internationale conference of urban pests. //Proceed, of the 8th Intern. Conf. on Urban Pests. Zurich 20-23 July. -2014. -P. 45-49.
22. Sasaki T., Kobayashi M., Agui N. Epidemiological potential of excretion and regurgitation by *Musca domestica* (Diptera:Muscidae) in the dissemination of *Escherichia coli* 0157:H7 to food. //J. Med. Entomol. -2000. -V.37. -P. 945-949.
23. Williams G.M. et al. Comparison of conventional and integrated pest management programs in schools. //J. Econ. Entomol. -2005. -V. 98.-P. 1275-1283.

АЛЕШО Нина Александровна  
КОСТИНА Марина Николаевна  
КАИРА Алла Николаевна

**Современные методы и средства уничтожения вредных насекомых и  
клещей – переносчиков возбудителей болезней человека**

Учебное пособие

Редактор.....

Подписано в печать ... Формат 60×90 1/16

Печать ... Бумага ...

Усл. печ. л...

Тираж ... экз.





## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

### основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программа подготовки кадров высшего образования в ординатуре по специальности 32.08.12 Эпидемиология

Категория обучающихся: врачи с высшим профессиональным образованием по специальности «Медико-профилактическое дело».

Срок обучения: 4320 академических часов.

Трудоёмкость: 120 зачетных единиц.

Форма обучения: очная.

Блок	Индексы	Наименование дисциплин (модулей) и разделов	Форма контроля	Трудоёмкость		В том числе (акад. час.)				Распределение по курсам и семестрам (акад. час.)																Индексы формируемых компетенций
										1 курс								2 курс								
										1 семестр				2 семестр				3 семестр				4 семестр				
										З.е д.	Ака д. час.	Лекции	ПЗ; СЗ	Практика	С/р	Лекции	ПЗ; СЗ	Практика	С/р	Лекции	ПЗ; СЗ	Практика	С/р	Лекции	ПЗ; СЗ	
1	<b>Базовая часть</b>		Э	36	1296	134	838	—	324	70	470	—	180	16	92	—	36	48	276	—	108	—	—	—	—	
	ОД.О.00	Обязательные дисциплины	Э	36	1296	134	838	—	324	70	470	—	180	16	92	—	36	48	276	—	108	—	—	—	—	
	ОД.О.01	Специальные дисциплины	Э	24	864	86	562	—	216	54	378	—	144	—	—	—	—	32	184	—	72	—	—	—	—	
	ОД.О.01.1	Организация работы Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и	З	1	36	4	20	—	12	2	17	—	9	—	—	—	—	2	3	—	3	—	—	—	—	УК-1, 2,3 ПК-1,2,3,4,5,6, 7,8,9

Блок	Индексы	Наименование дисциплин (модулей) и разделов	Форма контроля	Трудоемкость		В том числе (акад. час.)				Распределение по курсам и семестрам (акад. час.)																Индексы формируемых компетенций
										1 курс								2 курс								
				1 семестр				2 семестр				3 семестр				4 семестр										
				З.е д.	Ака д. час.	Лекции	ПЗ; СЗ	Практика	С/р	Лекции	ПЗ; СЗ	Практика	С/р	Лекции	ПЗ; СЗ	Практика	С/р	Лекции	ПЗ; СЗ	Практика	С/р	Лекции	ПЗ; СЗ	Практика	С/р	
		благополучия человека (Постановление Правительства Российской Федерации от 30.06.2004 № 322 «Об утверждении положения о Федеральной службе по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека» (Собрание законодательства Российской Федерации, 12.07.2004, № 28, ст. 2899))																								
ОД.О.01.2	Общая эпидемиология	3	1	36	7	23	—	6	5	19	—	5	—	—	—	—	2	4	—	1	—	—	—	—	—	УК-1,2 ПК-2,5,6
ОД.О.01.3	Эпидемиологический надзор и эпидемиологическая диагностика	3	2	72	7	45	—	20	5	30	—	14	—	—	—	—	2	15	—	6	—	—	—	—	—	УК-1,2 ПК-2,3,6,9
ОД.О.01.4	Кишечные инфекции	3	3	108	11	69	—	28	6	44	—	17	—	—	—	—	5	25	—	11	—	—	—	—	—	УК-1,2,3 ПК-1,2,4,6,9
ОД.О.01.5	Инфекции дыхательных путей	3	3	108	7	71	—	30	4	44	—	18	—	—	—	—	3	27	—	12	—	—	—	—	—	УК-1,2,3 ПК-1,2,4,6,9
ОД.О.01.6	Природноочаговые инфекции	3	2	72	7	45	—	20	4	32	—	13	—	—	—	—	3	13	—	7	—	—	—	—	—	УК-1,2 ПК-1,2,5,6,9



Блок	Индексы	Наименование дисциплин (модулей) и разделов	Форма контроля	Трудоёмкость		В том числе (акад. час.)				Распределение по курсам и семестрам (акад. час.)																Индексы формируемых компетенций
										1 курс								2 курс								
				1 семестр				2 семестр				3 семестр				4 семестр										
				З.е д.	Ака д. час.	Лекции	ПЗ; СЗ	Практика	С/р	Лекции	ПЗ; СЗ	Практика	С/р	Лекции	ПЗ; СЗ	Практика	С/р	Лекции	ПЗ; СЗ	Практика	С/р	Лекции	ПЗ; СЗ	Практика	С/р	
ОД.О.01.7	Инфекции наружных покровов	3	2	72	7	49	—	16	4	27	—	10	—	—	—	—	3	22	—	6	—	—	—	—	УК-1,2 ПК 1,2,4,5,9	
ОД.О.01.8	Инфекции, передаваемые половым путём	3	2	72	6	50	—	16	4	36	—	10	—	—	—	—	2	14	—	6	—	—	—	—	УК-1,2 ПК 1,2,4,5,8,9	
ОД.О.01.9	Основы теоретической и прикладной иммунологии	3	2	72	7	55	—	10	4	38	—	8	—	—	—	—	3	17	—	2	—	—	—	—	УК-1,3 ПК-4,5, 7,8	
ОД.О.01.10	Внутрибольничные инфекции (далее – ВБИ)	3	2	72	5	47	—	20	4	32	—	13	—	—	—	—	1	15	—	7	—	—	—	—	УК-1,2,3 ПК 1,2,4,6,8	
ОД.О.01.11	Медленные инфекции и прионные болезни	3	1	36	9	17	—	10	6	15	—	8	—	—	—	—	3	2	—	2	—	—	—	—	УК-1,3 ПК 1,2,4,5,6	
ОД.О.01.12	Кровяные инфекции	3	2	72	4	48	—	20	2	26	—	13	—	—	—	—	2	22	—	7	—	—	—	—	УК-1,2 ПК 1,2,3,6,9	
ОД.О.01.13	Противоэпидемические мероприятия при чрезвычайных ситуациях (далее – ЧС)	3	1	36	5	23	—	8	4	18	—	6	—	—	—	—	1	5	—	2	—	—	—	—	УК-2,3 ПК 2,3,4,6,	
<b>ОД.О.02</b>	<b>Смежные дисциплины</b>	<b>ДЗ</b>	<b>8</b>	<b>288</b>	<b>32</b>	<b>184</b>	<b>—</b>	<b>72</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>16</b>	<b>92</b>	<b>—</b>	<b>36</b>	<b>16</b>	<b>92</b>	<b>—</b>	<b>36</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>		
ОД.О.02.1	Дезинфектология	3	1	36	4	25	—	7	—	—	—	—	2	11	—	36	2	14	—	4	—	—	—	—	УК-1,3 ПК 2,4,5, 9	
ОД.О.02.2	Микробиология	3	1	36	4	25	—	7	—	—	—	—	1	11	—	3	3	14	—	4	—	—	—	—	УК-1,3 ПК 2,4,5, 9	
ОД.О.02.3	Вирусология	3	1	36	4	29	—	3	—	—	—	—	1	11	—	2	3	18	—	1	—	—	—	—	УК-1,3 ПК 2,4,5, 9	
ОД.О.02.4	Клиника инфекционных болезней	3	1	36	4	25	—	7	—	—	—	—	2	11	—	3	2	14	—	4	—	—	—	—	УК-1,3 ПК 2,4,5, 9	
ОД.О.02.5	Паразитология	3	0.5	18	2	9	—	7	—	—	—	—	1	4	—	2	1	5	—	5	—	—	—	—	УК-1,3 ПК 2,4,5, 9	

Блок	Индексы	Наименование дисциплин (модулей) и разделов	Форма контроля	Трудоемкость		В том числе (акад. час.)				Распределение по курсам и семестрам (акад. час.)																Индексы формируемых компетенций
										1 курс								2 курс								
				1 семестр				2 семестр				3 семестр				4 семестр										
				З.е д.	Ака д. час.	Лекции	ПЗ; СЗ	Практика	С/р	Лекции	ПЗ; СЗ	Практика	С/р	Лекции	ПЗ; СЗ	Практика	С/р	Лекции	ПЗ; СЗ	Практика	С/р	Лекции	ПЗ; СЗ	Практика	С/р	
ОД.О.02.6	Гигиена питания	3	0.5	18	2	9	—	7	—	—	—	—	1	3	—	3	1	6	—	4	—	—	—	—	УК-1,3 ПК 2,4,5, 9	
ОД.О.02.7	Коммунальная гигиена	3	0.5	18	2	9	—	7	—	—	—	—	1	4	—	3	1	5	—	4	—	—	—	—	УК-1,3 ПК 2,4,5, 9	
ОД.О.02.8	Гигиена детей и подростков	3	0.5	18	2	10	-	6	-	-	-	-	1	4	-	2	1	6	-	4	-	-	-	-	УК-1,3 ПК 2,4,5, 9	
ОД.О.02.9	Организация медицинской помощи пострадавшим при дорожно-транспортных происшествиях (далее – ДТП)	3	0,5	18	2	10	-	6	-	-	-	-	1	5	-	3	1	5	-	3	-	-	-	-	УК-1,3 ПК 2,4,5, 9	
ОД.О.02.10	Оказание медицинской помощи больным с сосудистыми заболеваниями	3	0,5	18	2	10	-	6	-	-	-	-	1	5	-	3	1	5	-	3	-	-	-	-	УК-1,3 ПК 2,4,5, 9	
ОД.О.02.11	Педагогика (Психолого-педагогические аспекты в деятельности врача)	3	1	36	4	23	—	9	—	—	—	—	4	23	—	9	—	—	—	—	—	—	—	—	УК-1,3 ПК 2,4,5, 9	
<b>ОД.О.03</b>	<b>Фундаментальные дисциплины</b>	<b>ДЗ</b>	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>92</b>	<b>—</b>	<b>36</b>	<b>16</b>	<b>92</b>	<b>—</b>	<b>36</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>		
ОД.О.03.1	Биология	3	2	72	8	50	—	14	8	50	—	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	УК-1,3 ПК 2,3,4,6	
ОД.О.03.2	Биохимия	3	1	36	4	18	—	14	4	18	—	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	УК-1,3 ПК 2,3,4,6	
ОД.О.03.3	Патологическая физиология	3	1	36	4	24	—	8	4	24	—	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	УК-1,3 ПК 2,3,4,6	
<b>Вариативная часть</b>		<b>ДЗ</b>	<b>8</b>	<b>288</b>	<b>32</b>	<b>184</b>	<b>—</b>	<b>72</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>16</b>	<b>92</b>	<b>—</b>	<b>36</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>16</b>	<b>92</b>	<b>—</b>	<b>36</b>		
<b>ОД.О.04</b>	<b>Дисциплины по выбору ординатора</b>	<b>ДЗ</b>	<b>8</b>	<b>288</b>	<b>32</b>	<b>184</b>	<b>—</b>	<b>72</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>16</b>	<b>92</b>	<b>—</b>	<b>36</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>16</b>	<b>92</b>	<b>—</b>	<b>36</b>		
ОД.О.04.1	Социальная гигиена и организация госсанэпидслужбы	3	2	72	8	46	—	18	—	—	—	—	4	26	—	10	—	—	—	—	4	20	—	8	УК-1,2,3 ПК 5,6,7,8,9	

Блок	Индексы	Наименование дисциплин (модулей) и разделов	Форма контроля	Трудоемкость		В том числе (акад. час.)				Распределение по курсам и семестрам (акад. час.)																Индексы формируемых компетенций
										1 курс								2 курс								
				1 семестр				2 семестр				3 семестр				4 семестр										
				З.е д.	Ака д. час.	Лекции	ПЗ; СЗ	Практика	С/р	Лекции	ПЗ; СЗ	Практика	С/р	Лекции	ПЗ; СЗ	Практика	С/р	Лекции	ПЗ; СЗ	Практика	С/р	Лекции	ПЗ; СЗ	Практика	С/р	
	ОД.О.04.2	Клиническая эпидемиология	3	2	72	12	42	—	18	—	—	—	—	4	18	—	6	—	—	—	—	8	24	—	12	УК-1,3 ПК 2,4,5,6,7
	ОД.О.04.3	Лабораторная диагностика инфекционных болезней	3	2	72	6	48	—	18	—	—	—	—	4	24	—	10	—	—	—	—	2	24	—	8	УК-1,3 ПК 2,4,5,6,7
	ОД.О.04.4	Медицинская информатика и статистика	3	2	72	6	48	—	18	—	—	—	—	4	24	—	10	—	—	—	—	2	24	—	8	УК-1,3 ПК 2,4,5,6,7
	ФД.О.00	Факультативные дисциплины <sup>1</sup>	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	ФД.О.01	Гигиеническое обучение и воспитание населения	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	УК 2,3 ПК- 6
	ФД.О.02	Юридическая ответственность медицинских работников за профессиональные правонарушения	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	УК 2,3 ПК- 7,8
	ФД.О.03	Основы эпидемиологии неинфекционных болезней	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	УК 1,3 ПК- 4,6,7
2	<b>ПРАКТИКИ</b>		ДЗ	73	2628	—	—	1971	657	—	—	270	90	—	—	594	198	—	—	486	162	—	—	621	207	
	<b>Базовая часть</b>		ДЗ	61	2196	—	—	1647	549	—	—	270	90	—	—	594	198	—	—	324	108	—	—	459	153	
	<i>ОСК</i>	<i>Обучающий симуляционный курс</i>	ДЗ	3	108	—	—	81	27	—	—	27	9	—	—	54	18	—	—	—	—	—	—	—	—	УК 1,2 ПК 3,4
	<i>Практика базовая часть</i>		ДЗ	58	2088	—	—	1566	522	—	—	243	81	—	—	540	180	—	—	324	108	—	—	459	153	

<sup>1</sup> В объем программы ординатуры не включается объем факультативных дисциплин (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.11.2013 № 1258 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам ординатуры») (зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 28.01.2014, регистрационный № 31136)

Блок	Индексы	Наименование дисциплин (модулей) и разделов	Форма контроля	Трудоемкость		В том числе (акад. час.)				Распределение по курсам и семестрам (акад. час.)																Индексы формируемых компетенций
				З.е д.	Ака д. час.	Лекции	ПЗ; СЗ	Практика	С/р	1 курс								2 курс								
										1 семестр				2 семестр				3 семестр				4 семестр				
										Лекции	ПЗ; СЗ	Практика	С/р	Лекции	ПЗ; СЗ	Практика	С/р	Лекции	ПЗ; СЗ	Практика	С/р	Лекции	ПЗ; СЗ	Практика	С/р	
П.О.01	ФБУЗ Роспотребнадзора «Центр гигиены и эпидемиологии», Территориальный отдел Управления Роспотребнадзора, Дезинфекционная станция, Центр профилактики и борьбы с синдромом приобретенного иммунодефицита (далее – СПИД), санитарно-контрольный пункт, Лечебно-профилактическая организация	ДЗ	56	2016	—	—	149 4	504	—	—	243	81	—	—	504	171	—	—	324	108	—	—	423	144	УК 1,2,3 ПК 1,2,4,5,6,8,9	
П.О.02	Клинико-диагностическая лаборатория	ДЗ	2	72	—	—	72	18	—	—	—	—	—	—	36	9	—	—	—	—	—	—	36	9	УК1,2,3 ПК 4,5,?	
<b>Вариативная часть</b>		ДЗ	<b>12</b>	<b>432</b>	—	—	<b>324</b>	<b>108</b>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	<b>162</b>	<b>54</b>	—	—	<b>162</b>	<b>54</b>		
П.О.03	Стационар	ДЗ	10	360	—	—	272	90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	136	45	—	—	136	45	УК 1 ПК 1,2,4,6,8	
П.О.04	Поликлиника	ДЗ	2	72	—	—	54	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26	9	—	—	26	9	УК 1 ПК 4,9	
<b>3</b>	<b>ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ</b>	Э	<b>3</b>	<b>108</b>	—	<b>27</b>	<b>54</b>	<b>27</b>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	<b>27</b>	<b>54</b>	<b>27</b>		
	ГИА Теоретическая часть	Э	1	36	—	27	—	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27	—	9		
	ГИА Практическая часть	Э	2	72	—	—	54	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	54	18		
<b>ОБЪЕМ ПРОГРАММЫ ОРДИНАТУРЫ</b>				<b>120</b>	<b>4320</b>	<b>166</b>	<b>1049</b>	<b>2025</b>	<b>1080</b>	<b>70</b>	<b>470</b>	<b>270</b>	<b>270</b>	<b>32</b>	<b>184</b>	<b>594</b>	<b>270</b>	<b>48</b>	<b>276</b>	<b>486</b>	<b>270</b>	<b>16</b>	<b>119</b>	<b>675</b>	<b>270</b>	

Л – лекции

**П** - практические занятия  
**З.ЕД** – зачетные единицы  
**Акад. час.** – академический час  
**З** – зачет  
**ДЗ** - дифференцированный зачет  
**Э** - экзамен