



**Всемирная организация
здравоохранения**

Европейское региональное бюро



**Авторы: Henk van den Berg
Francis Schaffner**

Учебная программа по
теме "Инвазивные
комары и новые и
возвращающиеся
трансмиссивные
болезни в Европейском
регионе ВОЗ"



**Всемирная организация
здравоохранения**

Европейское региональное бюро

**Учебная программа по теме "Инвазивные комары и
новые и возвращающиеся трансмиссивные болезни
в Европейском регионе ВОЗ"**

РЕЗЮМЕ

В Европейском регионе ВОЗ тенденция к увеличению распространения инвазивных комаров наблюдается с 1990-х годов. В частности, недавно в некоторых частях Региона стали распространяться такие виды комаров, как *Aedes albopictus* и *Aedes Aegypti*, которые являются известными переносчиками арбовирусов, таких как вирусы денге, чикунгунья и Зика. Эксперты объясняют это явление сочетанием таких факторов, как глобализация, рост международной торговли и расширение масштабов урбанизации. На глобальном уровне резко возросло осознание риска, связанного с передачей арбовирусов комарами *Aedes*, как правило, в условиях отсутствия эффективных вакцин и лекарств для борьбы с арбовирусными инфекциями (за исключением эффективной вакцины против желтой лихорадки). Цель данной учебной программы – повысить информированность людей, не являющихся специалистами в области энтомологии, о важнейших моментах, относящихся к инвазивным комарам и новым и возвращающимся трансмиссивным болезням, а также способствовать формированию аналитических навыков, необходимых для стратегического планирования и осуществления мер борьбы с инвазивными комарами и трансмиссивными болезнями.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

MOSQUITO CONTROL
INSECT VECTORS
ARBOVIRUSES
CURRICULUM
STRATEGIC PLANNING
EUROPE

ISBN 9 789289 052351

Запросы относительно публикаций Европейского регионального бюро ВОЗ следует направлять по адресу:
Publications
WHO Regional Office for Europe
UN City, Marmorvej 51
DK-2100 Copenhagen Ø, Denmark

Кроме того, запросы на документацию, информацию по вопросам здравоохранения или разрешение на цитирование или перевод документов ВОЗ можно заполнить в онлайн-режиме на сайте Регионального бюро (<http://www.euro.who.int/ru/publications/request-forms>).

© Всемирная организация здравоохранения, 2016 г.

Все права защищены. Европейское региональное бюро Всемирной организации здравоохранения охотно удовлетворяет обращения с просьбой разрешить перепечатку или перевод своих публикаций частично или полностью.

Обозначения, используемые в настоящей публикации, и приводимые в ней материалы не отражают какого бы то ни было мнения Всемирной организации здравоохранения относительно правового статуса той или иной страны, территории, города или района или их органов власти или относительно делимитации их границ. Пунктирные линии на географических картах обозначают приблизительные границы, относительно которых пока что еще может не быть полного согласия.

Упоминание тех или иных компаний или продуктов отдельных изготовителей не означает, что Всемирная организация здравоохранения поддерживает или рекомендует их, отдавая им предпочтение по сравнению с другими компаниями или продуктами аналогичного характера, не упомянутыми в тексте. За исключением случаев, когда имеют место ошибки и пропуски, названия патентованных продуктов выделяются начальными прописными буквами.

Всемирная организация здравоохранения приняла все разумные меры предосторожности для проверки информации, содержащейся в настоящей публикации. Тем не менее, опубликованные материалы распространяются без какой-либо явно выраженной или подразумеваемой гарантии их правильности. Ответственность за интерпретацию и использование материалов ложится на пользователей. Всемирная организация здравоохранения ни при каких обстоятельствах не несет ответственности за ущерб, связанный с использованием этих материалов. Мнения, выраженные в данной публикации авторами, редакторами или группами экспертов, необязательно отражают решения или официальную политику Всемирной организации здравоохранения.

Выражение благодарности

Этот документ был подготовлен и затем доработан д-ром Henk van den Berg (научный сотрудник, Университет Вагенинген, Нидерланды) и д-ром Francis Schaffner (консультант и младший научный сотрудник, Университет Цюриха, Швейцария). Он был затем рассмотрен д-ром Raman Velayudhan (координатор по вопросам экологии переносчиков и борьбы с ними, Департамент по борьбе с забытыми тропическими болезнями, штаб-квартира ВОЗ) и д-ром Elkhan Gasimov (технический специалист, программа "Малярия и другие трансмиссивные и паразитарные болезни", Европейское региональное бюро ВОЗ).

Проект данной учебной программы был протестирован в ходе пятидневного тренинга для управленческого и технического персонала здравоохранения, который состоялся 28 сентября – 2 октября 2015 г. в Тбилиси, Грузия. В октябре 2016 г. данная учебная программа была пересмотрена и обновлена с учетом результатов оценки тренинга, проведенного в Тбилиси.

Предисловие

Цель данной учебной программы – повысить информированность людей, не являющихся специалистами в области энтомологии и борьбы с переносчиками, о важнейших моментах, относящихся к инвазивным комарам и новым и возвращающимся трансмиссивным болезням, а также способствовать формированию аналитических навыков, необходимых для стратегического планирования и осуществления мер борьбы с инвазивными комарами и трансмиссивными болезнями.

Целевая аудитория для обучения по данной программе – это лица, формирующие политику и принимающие решения, а также руководители программ, которые либо участвуют, либо будут участвовать в планировании, осуществлении и оценке стратегий, направленных на предотвращение интродукции инвазивных комаров и/или на борьбу с инвазивными комарами и трансмиссивными болезнями.

Настоящая программа не предназначена для подготовки специалистов по более техническим аспектам надзора за комарами или борьбы с ними. Для этой цели существуют отдельные учебные программы и руководства.

Данная учебная программа основывается на положениях и материалах предыдущих руководств по борьбе с лихорадкой денге (1) и комплексной борьбе с переносчиками (2,3), руководства по надзору за инвазивными комарами (4) и руководства по борьбе с комарами (5). Она также согласуется с Региональной рамочной программой по эпиднадзору и борьбе с инвазивными видами комаров-переносчиков и возвращающимися трансмиссивными болезнями на 2014–2020 гг. (2013 г.) (6). Все эти документы являются рекомендуемыми учебными материалами для участников данного тренинга.

Разработка и пересмотр настоящей учебной программы были осуществлены при финансовой поддержке Европейского регионального бюро ВОЗ.

Введение

Инвазивными комарами называют те виды комаров, которые успешно колонизируют новые страны или территории и потенциально могут оказать вредное воздействие на здоровье людей. В Европейском регионе ВОЗ тенденция к увеличению распространения инвазивных комаров наблюдается с 1990-х годов (4,7,8). В частности, недавно в некоторых частях Региона стали распространяться такие виды комаров, как *Aedes albopictus* и *Aedes aegypti*, которые являются известными переносчиками арбовирусов, таких как вирусы денге, чикунгунья и Зика. Эксперты объясняют это явление комплексным воздействием таких факторов, как глобализация, рост международной торговли и расширение масштабов урбанизации.

В частности, в Регионе наблюдается рост числа международных пассажиров, прибывающих из стран с циркуляцией арбовирусов. Если комары-переносчики *Aedes* присутствуют в той части Региона, куда приезжает инфицированный человек, там возникает реальный риск местной передачи возбудителя болезни.

На глобальном уровне резко возросло осознание риска, связанного с передачей арбовирусов комарами *Aedes*, как правило, в условиях отсутствия эффективных вакцин и лекарств (за исключением эффективной вакцины против желтой лихорадки). В последние 50 лет заболеваемость денге увеличилась в 30 раз (9). Вирус денге внедрился в новые страны, а на уровне стран возросла его значимость как проблемы общественного здравоохранения. Инфекция, вызванная вирусом денге, может привести к летальному осложнению, известному как тяжелая лихорадка денге, которая является одной из важнейших причин госпитализации в ряде стран Южной Америки и Азии.

Лихорадка денге присутствовала в странах Южной Европы вплоть до начала 1900-х годов, когда иногда возникали большие эпидемии этой болезни – как, например, в 1927-1928 годах в Греции (8). Лихорадка денге исчезла из Европы в середине 20-го века, когда местный переносчик *Ae. aegypti* прекратил свое существование в районе Средиземного моря – вероятно, из-за комбинации таких факторов, как мероприятия по борьбе с переносчиками малярии с использованием дихлордифенилтрихлорэтана (ДДТ) и развитие систем водоснабжения (10).

Теперь, когда популяции комаров *Ae. aegypti* и *Ae. albopictus* впервые или вновь укоренились в Регионе, в государствах-членах существует постоянная опасность возникновения вспышек лихорадки денге. В частности, местные случаи лихорадки денге были зарегистрированы в 2010 г. в Хорватии (11), в 2010, 2013 и 2014 гг. на юге Франции (12) и в 2012-2013 гг. в Мадейре, Португалия (13,14). Во время вспышки в Мадейре было зарегистрировано более 2200 случаев лихорадки денге, что имело серьезные последствия и для местной системы здравоохранения, и для туризма.

В последнее десятилетие ареал распространения вирусов чикунгунья имел тенденцию к быстрому расширению на глобальном уровне (15,16). Случаи местной передачи лихорадки были зарегистрированы в 2007 г. в Италии (17) и в 2010 г. во Франции (18). Желтая лихорадка, которую могут переносить комары рода *Aedes*, не регистрировалась в Регионе с 19-го века. Однако из-за недавних вспышек этой болезни в странах к югу от

Сахары (19) и недоступности вакцин, сейчас наблюдается рост обеспокоенности по поводу риска, связанного с желтой лихорадкой.

Глобальное расширение вируса Зика, начавшееся в 2015 г., представляет значительную проблему для Региона. В частности, это объясняется тем, что данный вирус распространяется в странах, в которых он ранее не регистрировался, а также тем, что заражение вирусом Зика ассоциируется с серьезными неврологическими расстройствами, такими как синдром Гийена-Барре и микроцефалия (20,21). Мадейра и причерноморские регионы Грузии и Российской Федерации, в которых популяции комаров *Ae. aegypti* уже укоренились, подвергаются высокому риску местной передачи вируса Зика, в то время как многие страны в бассейне Средиземного моря, колонизированные популяциями комаров *Ae. albopictus*, подвергаются умеренному риску (22).

Учитывая ту угрозу, которую арбовирусные инфекции представляют для здоровья населения Региона, крайне важно, чтобы европейские страны наращивали свой потенциал для обеспечения готовности к вспышкам заболеваний и быстрого реагирования на них. Это включает в себя такие элементы, как раннее выявление случаев заболевания среди людей и их предотвращение с помощью различных методов борьбы с переносчиками (23).

В рамках данной учебной программы рассматриваются все соответствующие компоненты биологии и надзора за инвазивными комарами, а также методы борьбы с комарами и принципы комплексной борьбы с переносчиками.

Руководство для преподавателей и организаторов

Учебная программа представлена в простом формате, чтобы сделать ее максимально полезной и для преподавателей, и для обучаемых. Она разделена на два модуля: первый посвящен надзору за инвазивными комарами, второй – борьбе с комарами и реагированию на вспышки заболевания. Каждый модуль состоит из нескольких занятий. Каждое занятие включает такие элементы, как цель занятия, требования, основные сведения, задание для участников и вопросы для обсуждения. Занятие 1.5 в основном посвящено сбору энтомологического материала в полевых условиях.

Описание **целей занятия** дается для оптимизации процесса обучения и оно предназначено и для преподавателей, и для обучаемых. Описание **требований** дается для того, чтобы облегчить для преподавателей и организаторов курса процесс подготовки к занятиям с точки зрения выбора материалов и определения необходимого для занятий времени. В разделе **общие сведения** дается краткое описание учебной темы, которую преподаватель будет раскрывать более подробно в ходе каждого занятия.

При выполнении учебных заданий участники разделяются на несколько групп, чтобы обсудить практические аспекты использования полученных знаний – прежде всего в контексте их стран. Разбивка участников на группы по 4-8 человек обеспечивает оптимальное взаимодействие и обсуждение. Сразу после того, как участники выполнили задание, одной или ряду групп будет предложено представить результаты своей работы, а другим группам – свободно высказывать свои комментарии. Любые оставшиеся **вопросы для обсуждения** могут быть рассмотрены на пленарном заседании. В таблице 1 представлен обзор модулей с названием занятий и указанием времени, необходимого для каждого занятия.

Таблица 1. Обзор учебных модулей с разбивкой по отдельным занятиям

Модуль	Занятие	Название занятия	Часы обучения
1	1.1	Биология инвазивных комаров	2–3
	1.2	Идентификация инвазивных видов комаров	1–2
	1.3	Биотопическое распределение и географическое распространение инвазивных комаров	1–2
	1.4	Надзор за инвазивными комарами	2–3
	1.5	Сбор энтомологического материала с последующим лабораторным исследованием	4–6
	1.6	Мониторинг и контроль резистентности к инсектицидам	1–2
	1.7	Создание и/или укрепление региональных сетей	1–2

Таблица 1 (продолжение)

Модуль	Занятие	Название занятия	Часы обучения
2	2.1	Предотвращение интродукции (и распространения) инвазивных комаров	1–3
	2.2	Методы борьбы с комарами	1–3
	2.3	Ликвидация очагов колонизации	1–2
	2.4	Устойчивая борьба с комарами	1–3
	2.5	Управление пестицидами на протяжении их жизненного цикла	1–3
	2.6	Реагирование на вспышки заболеваний	2–4
	2.7	Меры политики и межсекторальное сотрудничество	2–4
	2.8	Информирование и участие общественности	1–3

Данная учебная программа была разработана для проведения пятидневного учебного семинара (рекомендуемая схема занятий приведена в Приложении 1). Выбор конкретных занятий и времени, выделяемого для каждого из них, осуществляется с учетом ситуации и потребностей в конкретной стране. Например, в странах с укоренившимися популяциями *Ae. aegypti* и *Ae. albopictus* занятие 2.1 по предотвращению интродукции комаров может иметь лишь ограниченную пользу (хотя оно может быть целесообразно на территориях, где эти виды комаров пока что отсутствуют, или в отношении других видов инвазивных комаров, таких как *Ae. japonicus*).

В Приложении 2 приведен перечень рекомендуемых материалов для чтения. Они могут быть распространены среди участников, например, в виде электронных документов на флэш-накопителе USB.

Модуль 1. Надзор за инвазивными комарами

Занятие 1.1 Биология инвазивных комаров

Цель занятия

Изучение ключевых аспектов биологии инвазивных комаров, включая следующие: жизненный цикл, жизненные характеристики основного переносчика и его разновидностей, векторная способность, экология личинок и особенности инвазивных видов комаров, чтобы понять и разработать стратегии надзора за комарами.

Требования

- Информация о фауне комаров в вашей стране (в частности, о существующих неприятностях и неудобствах для населения, связанных с комарами, и о заболеваниях, которые передаются комарами), а также о наличии и распространенности инвазивных видов комаров, если это применимо
- Время: 2–3 часа

Общие сведения

Комары относятся к семейству Culicidae, которое, как это сейчас признано во всем мире, включает более 3500 видов. Комары являются экологически полезными насекомыми, так как они вносят вклад в биологическое разнообразие, пищевые цепи и опыление. Только некоторые виды комаров угрожают здоровью человека и животных, будучи переносчиками болезней.

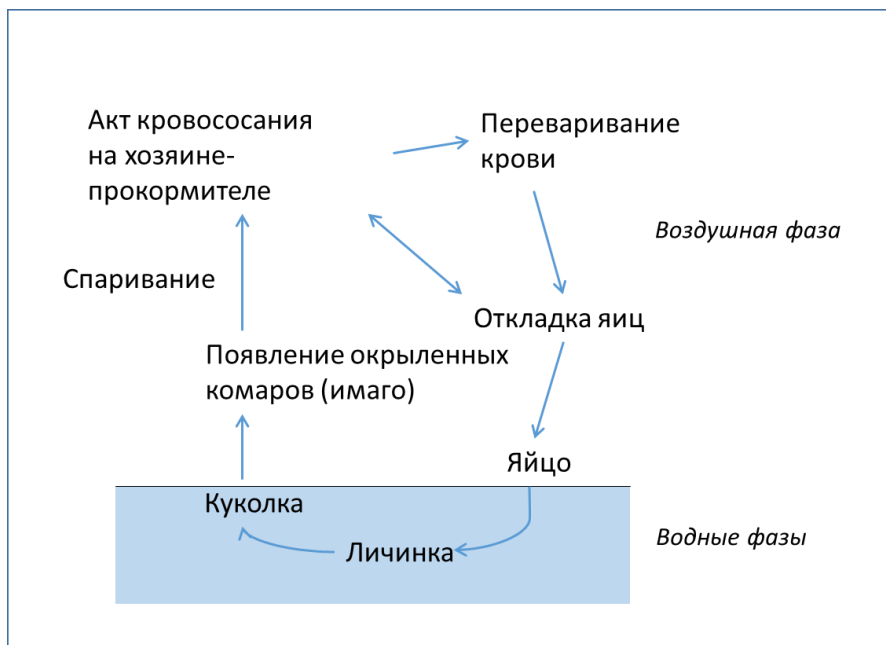
Жизненный цикл комаров делится на воздушную и водную фазы, и он включает в себя несколько стадий развития, а именно, яйцо, личинка (4 возраста), куколка и окрыленное насекомое (имаго) (рис. 1).

После появления из куколки и краткого периода созревания окрыленные комары спариваются и начинают искать растительные жидкости, такие как нектары или гниющие фрукты, чтобы получить нужную им энергию. Помимо нектара и соков растений, для созревания яиц самки комаров нуждаются в белковом питании (кровь) и поэтому они нападают на людей и животных (млекопитающих, птиц, амфибий и рептилий). Во время кровососания в организм самки могут поступить патогены от инфицированного хозяина-прокормителя. Через несколько дней самка, питающаяся на новом хозяине-прокормителе, может выступать в качестве переносчика этих патогенов, которыми могут быть вирусы, простейшие, гельминты-филярии или бактерии. Вследствие вышеуказанного, комары представляют реальную угрозу для здоровья человека и животных.

Самки таких комаров, как представители родов *Aedes* и *Ochlerotatus*, кусают хозяев-прокормителей и переваривают кровь вне помещений, в то время как *Culex pipiens* (домашний комар) и большинство видов комаров *Anopheles* (переносчики малярии) кусают хозяев-прокормителей и переваривают кровь в основном внутри помещений. В

течении жизненного цикла, который в зависимости от погодных условий и наличия хозяев-прокормителей обычно длится 3-4 недели, самки могут совершить несколько актов кровососания.

Рис. 1. Жизненный цикл комаров в воздушной и водной средах



Самки могут откладывать яйца на поверхности воды (*Anopheles*, *Culex*), на берега водоемов или на влажную почву с микроводоемами (*Aedes*, *Ochlerotatus*). Когда комары откладывают яйца на поверхности воды, личинки из них, как правило, появляются вскоре после откладки яиц. Комары рода *Aedes* откладывают яйца в микроводоемы, например, дупла деревьев, выброшенные банки, бутылки, любые другие емкости и т.д. В случае высыхания воды эти яйца могут оставаться в состоянии покоя в течение года, а затем они превращаются в личинки, как только они снова вступают в контакт с водой (например, после дождя).

Некоторые виды комаров способны перезимовать на стадии оплодотворенных самок (*Anopheles*, *Culex*) или на стадии яиц, которые обладают высокой устойчивостью к высыханию и низким температурам (*Aedes*, *Ochlerotatus*).

Из яйца непосредственно в водной среде вылупляется личинка. Развитие личинки комара имеет четыре возраста или стадии, завершаемые периодами линьки. Из четвертой стадии развития личинки образуется куколка, которая после окончания метаморфоза превращается в окрыленного комара (имаго). В наиболее благоприятных условиях, характеризуемых доступностью пищи и температурой воды в диапазоне 20-25°C, водная фаза завершается менее чем за неделю.

Личинки комаров развиваются в широком диапазоне мест выплода, в том числе во временных или постоянных водоемах, больших заболоченностях, прибрежных участках рек и озер, небольших прудах и канавах, дуплах деревьев, каменных бассейнах, родниках или искусственных водоемах, таких как контейнеры, выгребные ямы, фонтаны или

емкости для сбора дождевой воды. Во всем мире, любая вода, стоящая, по крайней мере, несколько дней может стать местом вы플ода комаров. Некоторые виды комаров являются универсалами, которые могут развиваться в естественных или искусственных местах выплота. Другие виды комаров являются узкоспециализированными и они могут развиваться, например, только в солоноватой воде или в микроводоемах в растениях (например, в пазухах листьев).

Взрослые комары *Aedes* обычно летают на короткие расстояния и живут при идеальных условиях температуры и влажности в течение 3-4 недель. Только самки комаров ищут добычу для кровососания, чтобы получить белковое питание, которое им нужно для развития яиц. Самцы питаются натуральным сахаром (нектар из цветов, фруктов и т.д.). После кровососания самки отдыхают для переваривания крови в темных местах как внутри, так и вне жилых помещений. Затем они способны откладывать по 100-150 яиц каждые три дня. Эти циклы кровососания и откладывания яиц продолжаются на протяжении всей жизни самки.

Инвазивные виды комаров, которые встречаются в Европе, относятся к трибе *Aedini*. Они способны колонизировать новые территории, так как они хорошо приспособлены к среде обитания человека. Яйца этих комаров устойчивы к высыханию и могут откладываться в любые типы выброшенных емкостей (например, в изношенные шины), встречающиеся вблизи населенных пунктов по всему миру. Эти комары питаются кровью на широком круге хозяев-прокормителей и они способны адаптироваться к субтропическому или умеренному европейскому климату (24). К числу наиболее инвазивных видов относятся азиатские тигровые комары *Ae. albopictus*, желтолихорадочные комары *Ae. aegypti*, и азиатские кустарниковые комары *Ae. japonicus* (12).

Термин "векторная способность популяции комаров" указывает на степень риска передачи патогенов в конкретных условиях, то есть, в присутствии местных источников инфекции, подходящего климата и наличия соответствующих хозяев-прокормителей. Вероятность передачи трансмиссивных инфекций возрастает по мере увеличения численности переносчиков. Передача болезней также возможна и при низкой или средней плотности переносчиков, если они имеют высокую степень компетентности (т.е. высокий процент зараженных самок).

Задание

1. В нижеследующем списке мест выплота комаров укажите те, которые могут быть колонизированы инвазивными видами комаров рода *Aedes*.

- | | |
|---|---|
| <input type="radio"/> Болото | <input type="radio"/> Сосуд для цветов |
| <input type="radio"/> Затопленный подвал | <input type="radio"/> Пруд |
| <input type="radio"/> Прибрежный участок реки | <input type="radio"/> Емкость для сбора дождевой воды |
| <input type="radio"/> Изношенная шина | <input type="radio"/> Дорожная канава |
| <input type="radio"/> Затопленный луг | <input type="radio"/> Канал, заросший растительностью |
| <input type="radio"/> Дупло дерева | <input type="radio"/> Рисовое поле |

2. В следующем списке биологических особенностей комаров и параметров популяции укажите те, которые имеют ключевое значение для оценки риска передачи патогена.

- | | |
|---|---|
| <input type="radio"/> Продолжительность жизни личинки | <input type="radio"/> Предпочитаемое место для переваривания крови |
| <input type="radio"/> Компетентность переносчиков | <input type="radio"/> Предпочтения самок в отношении выбора хозяина-прокормителя |
| <input type="radio"/> Распределение имаго | <input type="radio"/> Частота нападений на хозяев-прокормителей |
| <input type="radio"/> Сексуальное поведение | <input type="radio"/> Продолжительность жизни имаго |
| <input type="radio"/> Численность имаго | <input type="radio"/> Предпочитаемое место для откладки яиц |
| <input type="radio"/> Питание сахаром | <input type="radio"/> Число дней до откладки яиц после кровососания (длительность гонотрофического цикла) |

3. С учетом тех биологических особенностей комаров и параметров их популяций, которые имеют ключевое значение, проанализируйте сильные и слабые стороны каждого параметра. Выберите параметры, которые вы бы охватили в ходе надзора и объясните свой выбор.

Вопросы для обсуждения

- Определите конкретные информационные пробелы в выбранных параметрах популяции комаров, которые бы вы прежде всего устранили в вашей стране путем проведения соответствующих исследований.
- Какие данные о биологических особенностях комаров вы хотели бы получить от соседних стран, чтобы лучше оценить местную эпидемиологическую ситуацию?

Занятие 1.2 Идентификация инвазивных видов комаров

Цель обучения

Изучение существующих методов и средств идентификации видов инвазивных комаров на разных стадиях их развития (яйцо, личинка, имаго), формирование умений и навыков, необходимых для такой идентификации, а также формирование у участников знаний о преимуществах и недостатках различных методов для того, чтобы уметь выбирать методы, наиболее целесообразные в конкретных условиях, а также планировать деятельность по развитию сотрудничества и наращиванию потенциала в контексте конкретных стран.

Требования

- Справочная информация по идентификации видов комаров
- Информация о компетенции персонала в вопросах медицинской и ветеринарной энтомологии, а также данные о лабораторном потенциале в рассматриваемой стране
- Время: 1–2 часа

Общие сведения

Идентификация видов комаров традиционно основывается на морфологических признаках. В настоящее время уже имеется ряд морфологических идентификационных ключей, хотя эти ключи часто ограничиваются только некоторыми родами комаров и/или определенными географическими регионами или странами. Недавно эксперты предприняли усилия для разработки идентификационных ключей для всех видов комаров в Европе – либо в виде дихотомических ключей (25), либо в виде компьютеризированных ключей (26). На этих ключах изображены как личинки, так и взрослые особи. Однако они не охватывают все недавно интродуцированные виды инвазивных комаров, для идентификации которых используются другие ключи (4).

Процесс морфологической идентификации собранного энтомологического материала требует хороших технических знаний, но даже при наличии опыта иногда возникают трудности с идентификацией вида различных фаз развития комаров. Кроме того, весьма часто морфологические ключи для идентификации определенных фаз развития комаров отсутствуют. Сбор яиц с помощью специальных ловушек – лучший метод наблюдения за комарами, откладывающими яйца в различные типы емкостей (к этим комарам относятся все инвазивные *Aedes*). Однако для морфологической идентификации этих яиц требуется очень много времени, а также опыт и специальное микроскопическое оборудование.

Кроме того, не все виды комаров хорошо отличаются на стадии яйца. Самки комаров, пойманные с помощью ловушек, могут лишиться пятен на крыльях, образованных скоплениями чешуек, или получить различные повреждения, из-за чего исчезают некоторые важные морфологические признаки. И, наконец, информация, полученная в результате изучения морфологических признаков может оказаться недостаточной для идентификации так называемых видов-двойников внутри комплексов видов комаров например, таких как комплекс *An. maculipennis* и комплекс *Cx. pipiens*. Поэтому исследователи разработали альтернативные методы (см. рис. 2), которые позволяют идентифицировать виды-двойники. Эти методы в настоящее время применимы ко многим видам комаров для оптимизации процесса их идентификации, особенно при проведении рутинных мероприятий.

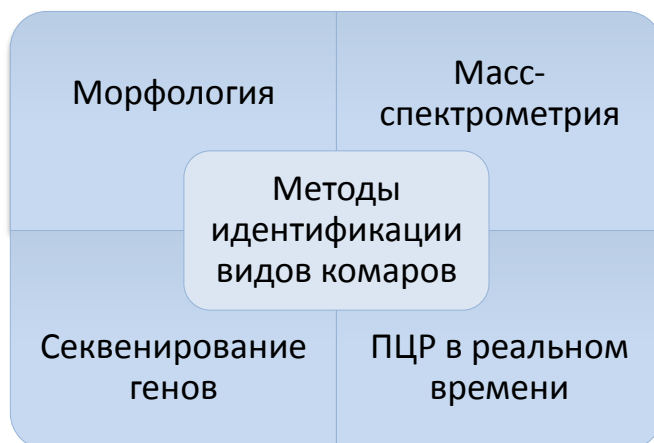
Молекулярные методы позволяют осуществлять быструю и точную идентификацию комаров путем анализа определенных последовательностей генов или белковых профилей. Такую идентификацию также могут осуществлять люди, не являющиеся специалистами по таксономии. Однако для использования этих методов необходимо иметь хорошо оборудованную лабораторию и обученный персонал, в результате чего они являются дорогостоящими и трудоемкими при проведении крупномасштабных исследований и мероприятий. Генетическая информация (по разным локусам) уже

имеется для большого количества видов комаров. Для некоторых групп видов (например, таких, как инвазивные комары и комплексы видов комаров, являющиеся переносчиками малярии) исследователи разработали специальные тест-анализы на основе полимеразной цепной реакции (ПЦР) в режиме реального времени для быстрой молекулярной идентификации. И, наконец, профилирование белков с помощью масс-спектрометрии является методом выбора для идентификации видов комаров и в преимагинальных, и в имагинальной стадиях развития.

Задание

1. Укажите методы идентификации видов комаров, которые в настоящее время используются в вашей стране. Для каждого метода укажите биологические стадии (или стадию) развития комаров, к которым он применяется.
2. Для каждого метода идентификации комаров, представленного на рис. 2, определите навыки и способности, которые необходимы для его использования, а также предложите процедуры, гарантирующие высокую точность результатов (например, перепроверка с помощью другого метода, проверка качества идентификации с участием внешнего партнера и т.д.). Кроме того, дайте оценку каждому методу (используя знаки + или –) по таким параметрам, как относительная полезность, требования и стоимость.
3. На основании этой оценки сильных и слабых сторон, какие методы идентификации комаров вы бы выбрали? Объясните свое решение.

Рис. 2. Основные категории методов идентификации видов комаров



Вопросы для обсуждения

- Рассмотрите требования к наращиванию потенциала (людские ресурсы, компетенции, оборудование, укрепление институциональных механизмов) для выполнения точной идентификации комаров в любой биологической стадии их развития в вашей стране.

Занятие 1.3 Биотопическое распределение и географическое распространение инвазивных комаров

Цель обучения

Участники тренинга приобретут знания об истории и текущей ситуации с распространением инвазивных комаров в Европе – включая их интродукцию и пути их распространения – и о передаче патогенных микроорганизмов в европейском контексте, чтобы понять необходимость проведения надзора за комарами и представления данных о распространении и биологии инвазивных комаров.

Требования

- Информация о появлении и распространении инвазивных комаров в вашей стране
- Информация о распространенности болезней, передаваемых комарами (если это применимо)
- Время: 1–2 часа

Общие сведения

Среди примерно двух десятков видов инвазивных комаров во всем мире особое значение имеют комары *Aedes*, местом выплода которых могут служить различные контейнеры и емкости. Пять таких видов комаров *Aedes* недавно укоренились в континентальной Европе. Два из них (*Ae. albopictus* и *Ae. japonicus*) стали широко распространенными, а два (*Ae. albopictus* и *Ae. aegypti*) – согласно сообщениям – являются переносчиками патогенных микроорганизмов (23).

Ae. albopictus распространяется и колонизирует Южную Европу, начиная с 1990-х годов. Кроме того, в настоящее время комары этого вида начинают колонизировать более северные территории (24).

Комары *Ae. japonicus*, по-видимому, лучше приспособлены к более холодному климату и в настоящее время они быстро распространяются на обширной территории в странах Центральной Европы, продвигаясь со стороны Бельгии, Нидерландов и Люксембурга в сторону Венгрии.

Ареал распространения комаров *Ae. aegypti* в настоящее время ограничивается Мадейрой (Португалия) и некоторыми районами, расположенными вдоль северо-восточного побережья Черного моря (Грузия, Российская Федерация, северо-восток Турции) (27,28). Однако, поскольку этот вид был широко распространен в бассейне Средиземного моря с 18-го до середины 20-го века, многие ученые обеспокоены возможным восстановлением популяций этих комаров в Южной Европе. Комары этого вида не впадают в зимнюю диапаузу на стадии яйца, и, следовательно, они не очень хорошо адаптированы к зонам с умеренным климатом. Однако они хорошо размножаются в зонах с тропическим и субтропическим климатом.

Комары вида *Ae. atropalpus* завозились в Европу несколько раз и смогли успешно укорениться в некоторых зонах в Италии и Нидерландах. Однако благодаря проведению

противокомариных мероприятий популяции комаров *Ae. atropalpus* в этих зонах были ликвидированы, и в настоящее время не имеется каких-либо данных об укоренении этого вида в странах Европейского региона.

Ae. koreicus является последним по счету из новых видов комаров, появившихся в Европейских странах (Бельгия, Италия, Швейцария). В частности, комары *Ae. koreicus* способны распространяться в зоне южных Альп.

Эксперты регулярно собирают и рассматривают данные по интродукции и распространению инвазивных комаров в Европе (7,12). Благодаря проекту VectorNet, проводимому под эгидой Европейского центра профилактики и контроля заболеваний (ECDC), мы имеем возможность использовать обновленные карты распределения вышеуказанных видов комаров-переносчиков (29).

Эти виды могут быть интродуцированы в новую страну или территорию вместе с перевозимыми грузами, содержащими яйца комаров, которые в случае контакта с водой превращаются в личинки. Основным путем межконтинентального распространения комаров является глобальная торговля изношенными шинами, после чего следует торговля растениями "бамбука счастья" (Драцена Сандера). Когда популяции инвазивных комаров укоренились и размножились, яйца комаров попадают на новые территории с помощью этих же путей. Взрослые особи также часто перевозятся в наземных транспортных средствах.

Комары *Ae. albopictus* и *Ae. aegypti* являются эффективными переносчиками ряда патогенных микроорганизмов, которые активно циркулируют по всему миру, в том числе вирусов денге, чикунгунья и Зика. Ввиду вышеуказанного случаи местной передачи лихорадки денге и чикунгунья регистрируются все чаще и чаще в странах Европейского региона (8). Комары *Ae. albopictus* играют ключевую роль в увеличении интенсивности передачи филярий среди животных и, следовательно, они представляют собой дополнительную угрозу для здоровья животных.

Задание

1. Идентифицируйте виды инвазивных комаров, которые присутствуют или могут присутствовать в вашей стране. Для каждого вида укажите, является ли он видом комаров, которые появились в последнее время или которые уже полностью укоренились на территории страны.
2. В нижеприведенном списке всех возбудителей, передаваемых комарами, укажите те, которые могут передаваться инвазивными комарами *Aedes*, которые встречаются или могут встречаться в вашей стране.
 - Вирус Западного Нила
 - Вирус чикунгунья
 - Вирус птичьего гриппа
 - Лепторипоксвирус
 - Возбудитель дирофиляриоза
 - Вирус лихорадки денге
 - Вирус Ла-Кросс
 - Вирус Усуту
 - Вирус коровьей оспы
 - Вирус Зика
 - Возбудитель тропической малярии
 - Вирус японского энцефалита

3. На основе этой оценки риска укажите, на какие виды комаров следует нацелить противокомариные мероприятия? Объясните свое решение.
4. Может ли популяция комаров поддерживаться на низком уровне или со временем быть ликвидирована в конкретной местности с учетом имеющихся ресурсов?

Вопросы для обсуждения

- Какие данные о видах инвазивных комаров и возбудителях болезней вы бы хотели получить от других европейских стран, чтобы более точно оценить степень связанного с ними риска в вашей стране?

Занятие 1.4 Надзор за инвазивными комарами

Цель обучения

Участники ознакомятся с методами, средствами и стратегиями, которые используются для надзора за инвазивными комарами для того, чтобы развить потенциал участников применительно к разработке плана деятельности по надзору за комарами.

Требования

- Информация о наличии и распространенности инвазивных комаров в вашей стране и в странах, с которыми вы имеете общую границу.
- Информация о возможных пунктах въезда (пересечения границы), например, о шоссе, которые берут начало в территориях, колонизированных комарами, или о прибывающих поставках изношенных шин и/или растений “бамбука счастья” (с информацией об их происхождении, месте назначения и текущей практике), а также о международных паромных портах, грузовых портах и аэропортах.
- Время: 2-3 часа

Общие сведения

С конца 1990-х годов в Европе наблюдается значительная интенсификация распространения инвазивных комаров. Эти инвазивные виды комаров могут вытеснить некоторые местные виды комаров. Однако главной проблемой является та угроза для здоровья человека и животных, которая связана с тем, что они выполняют роль переносчиков ряда заболеваний. В настоящее время возрастает общественная обеспокоенность относительно того, что из-за возросшего объема международных поездок и торговли в новые территории все чаще попадают и возбудители, и переносчики болезней, где они начинают распространяться. Некоторые передаваемые комарами болезни регистрируются в Европе либо впервые, либо после периода их долгого отсутствия, а другие болезни либо распространяются все шире, либо возникают все чаще. Такие виды деятельности, как оценка и контроль риска передачи болезней видами комаров, которые укоренились в Европе, стали сейчас не только необходимыми, но и

приоритетными – особенно в странах, где успешно размножаются комары *Ae. aegypti*, *Ae. albopictus* и/или другие виды инвазивных комаров (30).

Цель и масштабы этой деятельности должны быть определены с самого начала, так как от их характера будут зависеть многие стратегические решения. При проведении необходимого надзора и контроля могут быть поставлены следующие цели: (i) раннее выявление завоза (залета) инвазивных комаров на новую территорию, а также мониторинг их возможного укоренения и масштабов их распространения; (ii) оценка риска для здоровья человека, связанного с инвазивными комарами; (iii) планирование и осуществление противокомариных мероприятий и оценка их эффективности.

Согласно этим целям, в стратегии надзора за комарами должны быть определены следующие моменты: какие мероприятия следует проводить на основе конкретных результатов; целевые виды инвазивных комаров (один или несколько); территория и очаги, подлежащие надзору; методы и стратегии, которые следует использовать для каждой категории очагов (4).

Стратегии и методы надзора должны быть адаптированы к местным сценариям. Они могут подразделяться на три категории: (i) сценарий, когда на территории не имеется укоренившихся инвазивных видов комаров (с риском интродукции и укоренения), (ii) сценарий, когда на территории имеются локально укоренившиеся инвазивные виды комаров (с низким риском распространения в новые районы) или (iii) сценарий, когда на территории имеются широко укоренившиеся инвазивные виды комаров (с высоким риском распространения в новые районы) (4).

План надзора за комарами должен включать следующие элементы:

- определение и описание оперативных аспектов и вариантов действий для специалистов, участвующих в реализации плана;
- описание различных процедур осуществления надзора в полевых условиях;
- определение и утверждение методов идентификации видов комаров в собранном энтомологическом материале; и
- описание методологий и процедур, используемых при сборе характеристик популяций комаров в полевых условиях, при скрининге для выявления возбудителей болезней и при определении характеристик окружающей среды.

Все меры борьбы с комарами должны оцениваться с помощью системы мониторинга и оценки с выбором ряда ключевых показателей. Планирование любых мер также должно включать оценку затрат и общей эффективности, с тем чтобы в будущем повысить общую эффективность противокомариных мероприятий.

Задание

1. Определите потенциальные пути интродукции и распространения инвазивных комаров в вашей стране и распределите их в порядке приоритетности с точки зрения их мониторинга. Объясните свой выбор.

2. Для каждого из этих путей, а также для полностью укоренившихся инвазивных видов комаров, приведите список методов и инструментов энтомологического надзора, которые будут вами применяться. Объясните свой выбор.

Вопросы для обсуждения

- Определите конкретные недостатки в методах и инструментах, устранению которых нужно уделить особое внимание в процессе исследований и разработок.

Занятие 1.5 Сбор энтомологического материала с последующим лабораторным исследованием

Цель занятия

Данное занятие посвящено таким аспектам сбора инвазивных комаров, как (i) выбор наиболее подходящих мест для сбора образцов, (ii) установка и использование ряда приспособлений для сбора преимагинальных и имагинальных фаз развития комаров и (iii) обращение с собранными образцами и идентификация видов комаров. Следует отметить, что приложение 3 подготовленного ECDC документа *Guidelines for the surveillance of invasive mosquitoes in Europe (2012) (4)* является важным учебным материалом для данного занятия.

Если обучение проводится в период, когда популяции инвазивных комаров неактивны, или в тех местах, где они не встречаются или встречаются редко, это полевое занятие может, тем не менее, быть очень полезным, так как даже в отсутствие комаров участники смогут получить знания о подходящих местах и методах сбора энтомологического материала.

Требования

- Для этого занятия преподаватели/участники должны подготовить широкий ассортимент устройств и материалов для сбора насекомых, включая следующие: несколько черпаков, водные сачки, небольшие пластиковые лотки и пластиковые стаканы, прозрачные банки, пипетки, одна или несколько ловушек для яйцекладок и/или ловушек для самок комаров с созревшими яйцами, эксгаустеры, одна или несколько автоматических ловушек типа BG-Sentinel и бинокулярный микроскоп для идентификации видов собранных личинок и окрыленных комаров.
- До начала занятия преподаватели должны найти места вероятного выплода или дневок известных популяций инвазивных комаров, например, такие как сады, парки, кладбища, свалки изношенных шин и т.д. В идеале эти места должны быть расположены в пределах разумного расстояния от места проведения тренинга, а также в местах, где посторонние люди не смогут легко обнаружить и удалить используемые устройства, такие, как ловушки для преимагинальных фаз развития комаров и автоматические ловушки типа BG-Sentinel.

- Если это возможно, то полевое занятие должно быть проведено в течение периода, когда инвазивные комары ведут активный образ жизни. Ловушки с попавшими в них преимагинальными и имагинальными фазами развития комаров могут быть собраны на следующий день после установки ловушек, после чего проводится идентификация видов комаров.
- Во время полевого занятия лучше всего носить защитную одежду с длинными рукавами и брюками для предотвращения укусов комаров.
- Продолжительность данного занятия в общей сложности составляет 4-6 часов; полдня на работу в полевых условиях и половина утреннего занятия на следующий день для сбора ловушек и изучения образцов.

Задание

1. Используйте сачки для сбора образцов личинок в открытых водоемах. Используйте маленькие черпаки и пипетки для сбора энтомологического материала в небольших скрытых местах выплода, таких как скопления воды в пазухах листьев или дуплах деревьев. Воду из ваз, тазов и других искусственных сосудов следует перелить в прозрачные банки, чтобы проверить наличие личинок комаров. Личинки могут быть перенесены пипеткой в прозрачные емкости для транспортировки к месту обучения. Личинки, собранные в различных условиях среды обитания, следует поместить в отдельные емкости, на которых следует сделать соответствующие надписи.
2. Использование ловушек для яйцекладок – это недорогой и простой способ сбора развивающихся личинок и, следовательно, обнаружения инвазивных комаров в данном районе. Во время полевого занятия следует установить ряд ловушек, выбирая для этого наиболее подходящие места.
3. Отловите отдыхающих комаров в их убежищах, используя для этой цели соответствующие аспираторы. Для отлова летающих комаров следует пользоваться сачками.
4. Изучите и обсудите компоненты специальных ловушек для комаров, таких как ловушки типа BG-Sentinel или любые другие ловушки, которые могут быть созданы на местах для сбора имаго (окрыленных комаров). Попрактикуйтесь в их установке. Ловушки, в которых используется специальная химическая приманка, можно использовать в комбинации с CO₂ для повышения их эффективности в привлечении комаров.
5. Ловушки для яйцекладок и ловушки типа BG-Sentinel следует собрать в местах их установки на следующий день. Рассмотрите собранные образцы и сохраните их для последующей идентификации вида комаров.
6. На месте обучения изучите собранные образцы под бинокулярным препаровальным микроскопом. Видовой состав личинок может быть определен только на четвертой стадии их развития. Личинки более ранних стадий развития следует выращивать внутри емкости с водой до четвертой личиночной стадии или до имагинальной стадии развития.

Вопросы для обсуждения

- Основываясь на своем практическом опыте, обсудите преимущества и недостатки каждого метода сбора преимагинальных и имагинальной фаз развития инвазивных комаров, а также степень пригодности выбранных участков местности для использования тех или иных методов сбора энтомологического материала.

Занятие 1.6 Мониторинг и контроль резистентности к инсектицидам

Цель обучения

Данное занятие посвящено таким аспектам борьбы с комарами, как используемые виды пестицидов, механизмы возможного развития резистентности у комаров и способы мониторинга и контроля резистентности к инсектицидам с целью предотвращения и регуляции резистентности к инсектицидам у целевых популяций инвазивных комаров.

Требования

- Информация о состоянии резистентности к инсектицидам среди популяций инвазивных комаров в вашей стране, если это применимо
- Информация о типе и количестве пестицидов, используемых для борьбы с комарами, или частоте их применения в вашей стране, если это применимо
- Информация о лабораторных возможностях и методах, используемых для оценки резистентности к инсектицидам в вашей стране
- Время: 1-2 часа

Общие сведения

Борьба с популяциями комаров рода *Aedes* остается основным методом снижения риска передачи арбовирусных инфекций. Методы борьбы выбираются в соответствии с их эффективностью, безопасностью и стоимостью в конкретных условиях каждой территории или страны (см. Занятие 2.2). Устранение мест, где развиваются личинки комаров, может быть эффективным подходом. Однако этот метод не всегда практичен в тех территориях, где места обитания личинок комаров трудно найти или они являются маленькими, широко разбросанными и труднодоступными.

К числу наиболее распространенных методов борьбы с комарами относятся пестициды, используемые в качестве ларвицидов и распыляемые в местах обитания личинок, пестициды против имаго, которыми обрабатывают открытые станции, инсектициды остаточного действия, которыми обрабатывают помещения, и материалы, обработанные/пропитанные инсектицидами. В последнее десятилетие имело место постепенное увеличение использования пиретроидов, таких как дельтаметрин и перметрин, в общем объеме использования пестицидов для борьбы с лихорадкой денге (31).

К сожалению, появление и развитие резистентности к инсектицидам среди переносчиков лихорадки денге, особенно среди *Ae. aegypti*, создают серьезные проблемы для программ борьбы с переносчиками. В отчетах об исследованиях сообщается о развитии резистентности ко всем четырем классам пестицидов (карбаматы, хлорорганические и фосфорорганические соединения и пиретроиды) (32), и накапливается все больше фактических данных о том, что проблема резистентности к пестицидам ставит под угрозу успех мероприятий по борьбе с переносчиками, как это, например, происходит в Карибском бассейне (33).

Контроль резистентности имеет решающее значение для преодоления этой негативной ситуации. Цель такого контроля – предотвратить или замедлить развитие резистентности к инсектицидам в популяции комаров, сохраняя при этом эффективный уровень борьбы с комарами. Мониторинг изменений в восприимчивости целевых видов комаров к используемым пестицидам должен быть рутинным компонентом любой программы борьбы с комарами. Такой мониторинг следует проводить в наиболее типичных территориях или дозорных точках.

Базовым тестом на восприимчивость переносчиков является разработанная ВОЗ стандартная биотест-система, при использовании которой живые имаго или личинки подвергаются воздействию диагностической дозы определенного пестицида (34)¹. Этот биотест является относительно простой процедурой. Биохимические и молекулярные тесты (анализы) являются технически более требовательными, но, в отличие от биотестов, они позволяют обнаружить низкие уровни резистентности и определить механизм резистентности.

Планы борьбы с инвазивными комарами могут включать меры контроля резистентности к инсектицидам (35) и их можно подразделить на три категории:

1. Регуляция численности инвазивных комаров посредством умеренного использования инсектицидов. Суть данного подхода – ограничить давление химического отбора, чтобы сохранить в популяции комаров гены восприимчивости. Это достигается с помощью таких, например, мер, как использование низких доз инсектицидов, нечастое их применение, использование инсектицидов с коротким сроком остаточного действия и сохранение рефугиев комаров, т.е. необработанных инсектицидами территорий, где продолжают сохраняться популяции чувствительных к применяемым инсектицидам комаров;
2. Борьба с комарами с целью их полной ликвидации. При выборе этого подхода ставится задача полностью преодолеть защиту насекомых путем частого использования инсектицидов или использования высоких доз инсектицидов для истребления всех комаров.
3. Борьба с комарами методом множественных воздействий, каждое из которых оказывает давление отбора, находящееся ниже уровня, могущего привести к развитию резистентности (данный подход включает применение смесей

¹ Смотрите, в частности, Приложения 4 и 5 публикации ВОЗ *Malaria entomology and vector control. Guide for tutors* (2013).

инсектицидов или, чаще, ротация инсектицидов разных классов на ограниченных территориях, распределенных по принципу мозаики).

Задание

1. Опишите ситуацию с резистентностью к инсектицидам среди популяций инвазивных комаров *Aedes* в вашей стране, Укажите пробелы в информации и потенциале в отношении мониторинга резистентности к инсектицидам.
2. Для каждого из нижеуказанных пестицидов или методов приведите свою оценку относительного риска развития резистентности к инсектицидам, связанного с его применением. Дайте свою оценку каждому из них (используя знаки + или –).

<input type="radio"/> Темефос	<input type="radio"/> Дельтаметрин
<input type="radio"/> <i>Bacillus thuringiensis israelensis</i>	<input type="radio"/> Фенитротион
<input type="radio"/> ДДТ	<input type="radio"/> Дифлубензурон
<input type="radio"/> Гамбузия и другие личинкоядные рыбы	<input type="radio"/> <i>Bacillus sphaericus</i>
<input type="radio"/> Перметрин, дельтаметрин + пиперонилбутоксид	<input type="radio"/> Малатион
<input type="radio"/> Природные пиретрины	<input type="radio"/> Хлорпирифос-этил
<input type="radio"/> Полидиметилсилоксан (силиконовая пленка)	
3. В нижеприведенном списке возможных мер, выберите меры, снижающие риск развития резистентности в популяциях комаров. Дайте свою оценку каждой из них (используя знаки + или –).
 - Периодически меняйте активные вещества (например, используйте дельтаметрин в первый год и перметрин во второй год)
 - Разводите в водоемах, где живут личинки комаров, личинкоядных рыб и других хищников (гамбузия и т.д.)
 - Используйте активное вещество, которое часто используется в сельском хозяйстве
 - Сократите частоту использования пестицидов
 - Проводите оценку чувствительности целевой популяции комаров
 - Используйте комплекс из двух активных веществ или биоагентов (например, *Bacillus thuringiensis israelensis* и *Bacillus sphaericus*)
 - Уменьшайте дозировку активного вещества
 - Увеличивайте дозу активного вещества по мере снижения его эффективности
 - Используйте комбинации разных методов, например, таких как использование ларвицидов, использование средств для уничтожения имаго, сокращение мест выплода комаров

- Сохраняйте для популяции комаров территорию, служащую рефугиумом, то есть место, где обработка пестицидами не производится

Вопросы для обсуждения

- Что было бы оптимальной стратегией предотвращения развития резистентности к инсектицидам у комаров *Aedes* в вашей стране?

Занятие 1.7 Создание и/или укрепление региональных сетей

Цель обучения

Участники тренинга узнают о важности регионального сотрудничества и создания и/или укрепления сетей партнеров в области надзора за инвазивными видами комаров, а также получают информацию о потенциальных партнерских учреждениях в рамках Региона.

Требования

- Информация об участии вашей страны (или ее потенциальном участии) в существующих двусторонних или региональных партнерских объединениях и сетях в области борьбы с вредителями, исследований в медицинской и ветеринарной энтомологии, а также надзора и борьбы с инвазивными комарами.
- Время: 1–2 часа

Общие сведения

Проблема распространения инвазивных комаров не ограничивается территорией отдельных стран. Для успешного решения этой проблемы необходимо, чтобы страны активно сотрудничали в разработке согласованных стратегий и методов надзора и борьбы с комарами. Однако из-за того, что наличие инвазивных комаров во многих странах является относительно новой проблемой, в них наблюдается недостаток осведомленности и потенциала, необходимых для ее эффективного решения. Сегодня, более чем когда-либо прежде, решающее значение для успеха имеет сотрудничество между странами.

Во-первых, региональное сотрудничество и создание сетей партнеров играет важную роль в заполнении пробелов в потенциале стран и в согласовании методов надзора за инвазивными комарами и борьбы с ними.

Во-вторых, это позволяет обеспечить быстрый обмен информацией о численности популяций инвазивных комаров и о циркуляции возбудителей, которые комары могут передавать человеку. Такой обмен позволяет странам быстрее реагировать на изменяющуюся эпидемиологическую ситуацию и своевременно усиливать систему надзора за комарами и борьбы с ними.

В-третьих, укрепление регионального сотрудничества способствует обновлению международных и национальных правил, нормативов и рекомендаций по снижению риска

пассивного распространения инвазивных комаров. На сегодняшний день ни одно международное соглашение не относится непосредственно к инвазивным комарам. Что же касается Международных медико-санитарных правил (ММСП) (2005 г.) (36)², то они применяются к популяциям комаров только тогда, когда комары являются переносчиками болезней, представляющих риск для общественного здоровья.

При поддержке со стороны международных организаций (ECDC, Европейское агентство по безопасности пищевых продуктов (EFSA) и Европейское региональное бюро ВОЗ) и при содействии со стороны специализированных научных обществ (Европейская ассоциация по борьбе с комарами, Европейское общество по экологии переносчиков) была создана Общеввропейская сеть по инвазивным видам комаров.

ECDC и EFSA финансируют совместную сеть VectorNet, задачи которой включают подготовку обновленных карт распределения переносчиков и оказание странам поддержки в обеспечении готовности к трансмиссивным болезням. Особое значение при этом уделяется укреплению партнерств и сотрудничества между государственными органами, научно-исследовательскими центрами, а также учебными и методологическими учреждениями, занимающимися вопросами охраны здоровья человека и животных. Такие направления деятельности находятся в соответствии с концепцией комплексного подхода к здравоохранению (англ. One Health Approach), который охватывает все меры, направленные на охрану здоровья людей, животных и окружающей среды.

В рамках этих сетей страны могут легко определить соответствующие компетентные органы и лаборатории и разрабатывать программы регионального сотрудничества. Одним из непосредственных приоритетов является удовлетворение потребности стран в сети референс-лабораторий, способных облегчить процесс идентификации видов комаров (6).

Задание

1. Определите потребности и возможности для регионального сотрудничества по любым аспектам борьбы с инвазивными комарами и заболеваниями, передаваемыми комарами, которые являются актуальными в контексте вашей страны. Укажите государства и органы, которые должны быть вовлечены в сотрудничество и вкратце охарактеризуйте потенциальную роль каждого из них.
2. Определите существующие трансграничные инициативы, связанные со здравоохранением, сельским хозяйством или окружающей средой, которые могут быть использованы для надзора за инвазивными комарами и передаваемыми ими болезнями.

Вопросы для обсуждения

- Обсудите возможные препятствия для развития регионального сотрудничества и создания сетей партнеров с целью борьбы с инвазивными комарами и трансмиссивными болезнями. Как можно преодолеть эти препятствия?

² Смотрите, в частности, Приложение 5 ММСП (2005 г.).

Модуль 2. Борьба с комарами и реагирование на вспышки заболеваний

Занятие 2.1 Предотвращение интродукции (и распространения) инвазивных комаров

Это занятие будет особенно полезно для участников из тех территорий или стран, где инвазивные виды *Aedes* еще (прочно) не укоренились или где существует риск интродукции дополнительных инвазивных видов комаров.

Цель обучения

Изучение потребностей и возможностей в отношении предотвращения интродукции инвазивных комаров в условиях конкретных стран.

Требования

- Информация о завозе изношенных шин, растений “бамбука счастья” или других товаров, в которых могут "путешествовать" инвазивные комары (в том числе о месте происхождения этих товаров, пунктах назначения и текущей практике обращения с товарами)
- Время: 1–3 часа

Общие сведения

Комары *Aedes* могут быть завезены в новые страны или территории, распространиться там, а затем адаптироваться к условиям новой среды обитания. *Ae. albopictus* является особенно успешным видом инвазивных комаров, так как яйцекладки этого вида могут перевозиться на большие расстояния с определенными товарами, которые также могут служить местом их выплода. Этот механизм непреднамеренной перевозки и инвазии, чему способствует международная торговля, позволил комарам *Ae. albopictus* значительно расширить ареал своего обитания в мире.

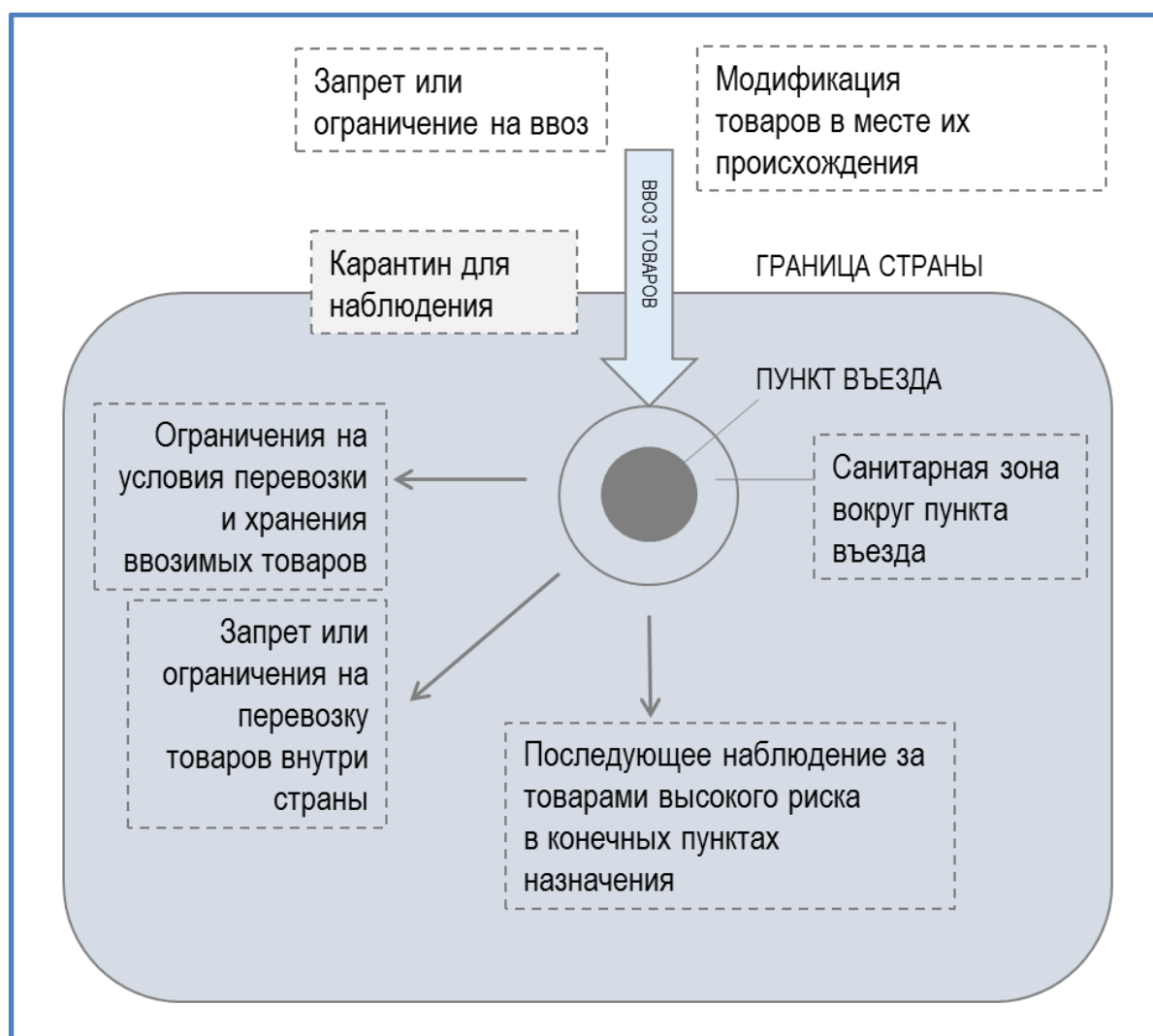
В модуле 1 показано, что комары *Ae. aegypti* и *Ae. albopictus* были недавно завезены в некоторые части Региона и что они продолжают колонизировать новые территории и страны (4). Везде, где это возможно, следует принимать меры для предотвращения интродукции вышеуказанных инвазивных видов комаров. В нашем арсенале имеется несколько потенциальных стратегий и мероприятий, которые могут быть использованы для этой цели (см. рис. 3.). Здесь следует отметить, что при отборе конкретных подходов необходимо тщательно проанализировать как затраты, так и потенциальные выгоды, связанные с каждым из них.

Пункты въезда в страну (пункты пересечения границ) заслуживают особого внимания. В соответствии с ММСП (2005 г.), государства-члены ВОЗ обязаны обеспечить в назначенных пунктах въезда и около них надлежащую систему мониторинга и контроля

переносчиков и мест их выплода (36)³. Помимо упомянутых пунктов въезда другие потенциальные места интродукции комаров включают в себя железнодорожные станции, а также места отдыха и зоны обслуживания автомагистралей, которые начинаются в средиземноморских странах.

Обеспечение того, чтобы в пунктах въезда не было потенциальных мест размножения комаров *Aedes*, будет способствовать созданию неблагоприятных для комаров условий в тех местах, где их интродукция является наиболее вероятной. Осложняющим фактором, однако, является возможное присутствие комаров или их яиц и личинок внутри грузовых контейнеров. Грузовые контейнеры часто проходят через пункты въезда в закрытом виде и распаковываются только в конечном пункте назначения. Это указывает на необходимость мониторинга санитарного состояния товаров высокого риска в конечном пункте назначения.

Рис. 3. Потенциальные стратегии и мероприятия по предотвращению интродукции инвазивных комаров



³ Смотрите в частности статьи 19-21 и Приложение 1В ММСП (2005 г.).

Один из профилактических подходов заключается в ограничении или в запрещении ввоза товаров высокого риска. Так, например, власти в Калифорнии (Соединенные Штаты Америки) приняли законы, запрещающие импорт растений «бамбука счастья» в стоячей воде. Некоторые правительства в других регионах ввели законодательные ограничения на ввоз изношенных шин в страну или на торговлю ими внутри страны (37). Однако для некоторых стран финансовые последствия таких мер могут быть экономически нецелесообразными или нежелательными. Импортные товары также могут быть помещены в карантин на определенный период, чтобы удостовериться, что они не содержат преимагинальных или имагинальных стадий развития комаров (37).

Другой профилактический подход, при котором импорт разрешается, заключается в наложении на определенные товары особых ограничений в пункте въезда в страну. Так, например, импортируемые изношенные шины должны храниться в сухих условиях, чтобы предотвратить скопление в них стоячей воды, создающей места, благоприятные для вы플ода комаров. Из-за трудностей, связанных с проведением различия между импортируемыми и местными изношенными шинами, такие ограничения должны применяться ко всем изношенным шинам. Однако условиями, необходимыми для успеха таких мер, являются надлежащий контроль и обеспечение их надлежащей реализации. Опрыскивание изношенных шин пестицидами будет иметь лишь ограниченный эффект, так как имеющиеся пестициды часто не способны уничтожить яйца комаров.

В конкретных ситуациях эффективным подходом может быть сотрудничество с компаниями, расположенными в точке происхождения товаров, чтобы изменить условия отгрузки и, тем самым, уменьшить риск непреднамеренной транспортировки жизнеспособных яиц комаров. Власти Калифорнии используют этот подход в сотрудничестве с теми компаниями в Китае, которые экспортируют растения «бамбука счастья» и которые сейчас транспортируют эти растения в геле, а не в стоячей воде. Однако, согласно данным из Нидерландов, импорт растений в геле не способен адекватно предотвратить интродукцию инвазивных комаров (38).

Некоторые страны также сталкиваются с проблемой интродукции или распространения инвазивных комаров из одной части страны в другую.

Задание

1. Определите назначенные пункты въезда в вашей стране, к которым относятся положения ММСП (2005 г.). Кроме того, определите другие потенциальные места интродукции инвазивных комаров с использованием карты стран или контурной карты.
2. Кратко опишите ситуацию в вашей стране в отношении импортируемых изношенных шин, обращая внимание на следующие аспекты: масштабы импорта изношенных шин; страны происхождения таких шин, пункты въезда и конечные пункты назначения; а также используемые в настоящее время профилактические меры и методы хранения шин (например, в сухих условиях). Связана ли описанная ситуация с риском интродукции инвазивных комаров? Определите органы, которые могут предоставить необходимую информацию, если это необходимо.

3. Определите другие категории товаров, импортируемых в вашу страну, которые могут содержать яйца инвазивных видов комаров и которые требуют дальнейшего изучения.
4. Для каждого из импортируемых товаров высокого риска, которые вы определили, укажите потенциальные методы снижения опасности интродукции инвазивных видов комаров.
5. Если ваша страна сталкивается с проблемой интродукции или распространения инвазивных комаров из одной части страны в другую, можете ли вы предложить меры, способные предотвратить эту опасность или отсрочить ее развитие?

Вопросы для обсуждения

- Какие основные факторы или ограничения (технические, эксплуатационные, финансовые, правовые, организационные и т.д.) в вашей стране могут затруднять меры по предотвращению интродукции инвазивных комаров?

Занятие 2.2 Методы борьбы с комарами

Цель обучения

Изучение возможных методов борьбы с комарами, включая их преимущества и недостатки, чтобы выбрать те методы, которые являются наиболее подходящими в условиях страны каждого участника тренинга.

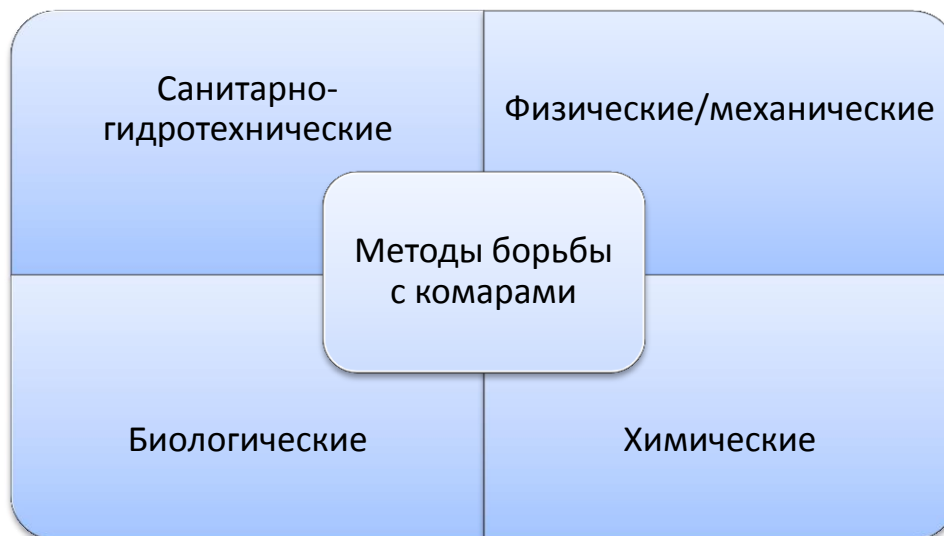
Требования

- Справочная информация по каждому методу борьбы с комарами
- Время: 1–3 часа

Общие сведения

Термин "борьба с комарами" означает осуществление всего комплекса мер, направленных на снижение или ликвидацию популяций комаров или уменьшение контакта человека с комарами, которые могут переносить патогены (индивидуальная защита). В настоящее время страны располагают рядом методов борьбы с комарами (5,39). Эти методы можно разделить на четыре категории: физические (или механические), санитарно-гидротехнические, биологические и химические (см. рис 4). В рамках комплексной борьбы с переносчиками химические препараты рассматриваются как метод, используемый только в качестве крайней меры – после того, как были рассмотрены или испробованы все физические, санитарно-гидротехнические и биологические методы (2).

Рис. 4. Категории методов борьбы с комарами



Чтобы выбрать наиболее подходящий метод борьбы с комарами или комплекс таких методов, важно сначала изучить жизненный цикл комаров (смотрите также модуль 1). Как показано на рис. 1 занятия 1.1 (стр. 6), жизненный цикл комаров включает в себя воздушную и водные фазы. Взрослые комары (имаго) могут свободно летать, в то время как их личинки и куколки (водные фазы развития) живут в небольших емкостях, контейнерах или любых видах тары со стоячей водой. Каждый метод борьбы с комарами имеет целью прервать жизненный цикл комаров в какой-то конкретной фазе их развития. Для существенного сокращения численности комаров, как правило, необходимо использовать комбинацию ряда методов.

Преимагинальные фазы развития комаров можно считать наиболее уязвимыми для противокомариных мер, так как личинки живут в емкостях и других местах со стоячей водой, которые во многих случаях можно относительно легко удалить, засыпать или осушить. Борьба с окрыленными комарами может быть относительно трудным процессом, так как они могут свободно перемещаться в пространстве. Однако комары *Ae. aegypti* тесно связаны с человеческим жильем из-за их зависимости от питания кровью человека и короткой дальности полета имаго. Комары этого вида обычно остаются в пределах жилых домов или жилых домов с прилегающими к ним постройкам. Другие виды *Aedes*, такие как *Ae. albopictus*, могут питаться на более широком круге хозяев-прокормителей (млекопитающие, птицы, рептилии) и, таким образом, могут также жить в территориях за пределами мест обитания людей.

Санитарно-гидротехнические методы борьбы с переносчиками подразделяются на две категории: крупные и мелкие. Целью крупных санитарно-гидротехнических мероприятий является полная ликвидация мест выплода комаров с помощью таких методов, как осушение местности, а также засыпка ненужных водоемов и замена открытых водоисточников крупными закрытыми резервуарами для хранения воды (цистерны, водонапорные башни с баками и т.д.). Так, например, обеспечение домашних хозяйств надежной водопроводной системой можно рассматривать как пример крупного

санитарно-гидротехнического мероприятия, поскольку это устраняет необходимость держать бочки или другие резервуары для воды, в которых могут размножаться комары *Aedes*.

Термин мелкие санитарно-гидротехнические мероприятия означает регулярные меры по ликвидации мест выплода внутри жилищ и на прилегающей к ним территории. Это включает в себя частое опорожнение и тщательную очистку цветочных ваз, ванн для птиц и емкостей для хранения воды; сбор, утилизацию и безопасное уничтожение отходов и изношенных шин; а также правильный уход за растениями с пазухами листьев, где могут размножаться комары *Aedes*.

Физические и механические методы включают в себя ловушки, крышки для контейнеров для хранения воды или сетчатые ткани, которые предотвращают нападение кровососущих насекомых на человека. Ловушки, предназначенные для привлечения и умерщвления откладывающих яйца самок комаров (gravitraps) или для умерщвления развивающихся из яйцекладок личинок (ovitrap), в основном используются для целей мониторинга (см. Модуль 2), но иногда они использовались для массового уничтожения переносчиков лихорадки денге (39–41). Этот подход нуждается в дальнейшем изучении в контексте Европейского региона.

Физические методы также включают в себя применение жидкостей на основе силикона, которые образуют очень тонкую пленку на поверхности стоячей воды, в результате чего личинки и куколки комаров лишаются возможности дышать и погибают.

Биологические методы включают в себя микробные пестициды, которые имеют низкие отрицательные последствия для большинства нецелевых организмов, а также способствуют сохранению или увеличению численности хищных организмов (мелких ракообразных, насекомых, пауков, мелких рыбок), которые питаются личинками комаров в водоемах.

Химические методы включают в себя: регуляторы роста насекомых или традиционные химические препараты, такие как ларвициды; инсектициды остаточного действия, применяемые для обработки открытых территорий и/или помещений; топикальные репелленты (наносимые локально на кожу и/или одежду) и репелленты, применяемые в открытых стациях; пропитанные инсектицидом надкроватные полог или занавески. Эти методы борьбы с комарами обсуждаются более подробно в отдельных документах (5,39).

Сокращение мест выплода комаров – термин, широко используемый при проведении противокомариных мероприятий – означает принятие мер, направленных на то, чтобы комары *Aedes* не могли иметь доступ к потенциальным местам выплода. К числу этих мер относятся крупные и мелкие санитарно-гидротехнические мероприятия, а также использование ларвицидов.

Эффективность каждого метода зависит от нескольких факторов. Например, уничтожение мест выплода полностью остановит размножение комаров, в то время как применение ларвицидов в местах их выплода может не достичь цели уничтожения всех комаров и, следовательно, будет иметь ограниченный период последствий. Эффективность также определяется качеством мероприятий, которые зависят от степени охвата целевых территорий, качества оборудования для распыления, качества инсектицидов, а также

способа и времени их применения. Эффективность химических средств также зависит от уровня резистентности к инсектицидам у целевых популяций комаров (см. модуль 2).

И, наконец, эффективность зависит от соблюдения условий проведения противокомариных мероприятий на местном уровне и степени участия населения в этих мероприятиях. Эффективность борьбы с комарами с помощью таких методов, как сокращение мест выплода комаров и использование средств индивидуальной защиты в значительной степени зависят от участия местных жителей, например, от их готовности удалить искусственные емкости для сбора и хранения воды в своих дворах.

При выборе наиболее подходящих методов борьбы с комарами в той или иной стране следует использовать несколько критериев. Наводящие вопросы, приведенные в таблице 2, могут помочь лицам, принимающим решения, сделать такой выбор более эффективно.

Обработка открытых территорий инсектицидными аэрозолями (туманами) от комаров рекомендовалась в прошлом для борьбы с переносчиками в чрезвычайных ситуациях (чтобы остановить надвигающуюся вспышку болезни). Однако из-за отсутствия фактических данных о том, насколько эффективной является использование инсектицидов для обработки территорий от комаров с точки зрения профилактики или борьбы с лихорадкой денге, такую обработку следует проводить только в крайнем случае (42). Проанализировав опыт, приобретенный в ходе недавней эпидемии лихорадки Зика, Консультативная группа ВОЗ по борьбе с переносчиками (VCAG) пришла к выводу, что обработка инсектицидами открытых территорий позволяет временно сократить численность комаров *Aedes*, в то время как использование аэрозолей инсектицидов в помещениях является менее эффективным подходом (43). Внутридомовая обработка аэрозолями инсектицидов осложняется как трудностями, связанными с доступом к нужным помещениям, так и техническими проблемами, связанными с низкой вероятностью контакта комаров, совершающих лишь короткие перелеты внутри помещений, с микрокаплями инсектицидов. Ввиду вышеуказанного, этот метод, как правило, не применяется для борьбы с комарами, предпочитающими питаться кровью в помещениях.

В марте 2016 г. VCAG рассмотрела методы борьбы с переносчиками болезней в ходе подавления вспышки лихорадки Зика (43). Члены этой группы пришли к выводу, что существующие методы и стратегии эффективны в снижении распространенности заболеваний, передаваемых комарами *Aedes*, в том числе лихорадки Зика, при условии надлежащего проведения программ борьбы с переносчиками.

VCAG также рассмотрены следующие пять возможных методов борьбы с переносчиками вируса Зика: (i) борьба с возбудителями болезней человека у имаго с использованием *Wolbachia* (бактерии, которые влияют на восприимчивость комаров к арбовирусным инфекциям), (ii) снижение численности популяции комаров за счет внедрения генетически модифицированного вида комаров (OX513A); (iii) снижение численности популяции комаров за счет внедрения большого числа стерильных самцов (метод стерильных насекомых); (iv) использование новых ловушек для переносчиков; (v) использование сладких токсических приманок.

Таблица 2. Наводящие вопросы для выбора методов борьбы с комарами

	Наводящий вопрос
1.	Ожидается ли, что рассматриваемый метод будет эффективным в местных условиях?
2.	Связано ли использование рассматриваемого метода борьбы с комарами с каким-либо риском для людей, использующих этот метод, и/или для жителей данной территории?
3.	В чем заключаются риски применения рассматриваемого метода для окружающей среды и нецелевых организмов?
4.	Какими являются затраты, связанные с использованием данного метода (например, затраты на приобретение необходимых пестицидов, оборудования и защитных средств, а также затраты на обучение, оплату труда сотрудников и надзор за комарами)?
5.	Если используются пестициды, то имеются ли фактические данные о резистентности к пестицидам в популяциях комаров?
6.	Будет ли рассматриваемый метод борьбы с комарами, вероятно, приемлемым для местного населения?
7.	Предусматривается ли активное участие местных жителей в осуществлении противокомариных мероприятий?
8.	Согласуется ли использование рассматриваемого метода борьбы с комарами с текущей государственной политикой?
9.	Может ли рассматриваемый метод борьбы с комарами быть эффективно реализован в рамках имеющейся инфраструктуры?
10.	Насколько высокой является степень экономической доступности, экономической эффективности и устойчивости рассматриваемого метода борьбы с комарами?

После оценки результатов своего обзора VCAAG рекомендовала провести тщательно планируемые пилотные исследования (в практических условиях) биологического метода борьбы с комарами на основе *Wolbachia* и исследования применения трансгенных комаров OX513A в сочетании с механизмами независимого мониторинга и оценки. VCAAG пришла к выводу, что прежде чем рассматривать вопрос о пилотном применении стерильных насекомых, ловушек для переносчиков и сладких токсичных приманок, необходимо собрать большее количество фактических данных.

Задание

1. В нижеследующем списке методов борьбы с комарами дайте для каждого метода оценку следующих параметров:
 - (a) относительная эффективность в сокращении популяций комаров;
 - (b) безопасность для здоровья человека и окружающей среды;
 - (c) риск развития резистентности к инсектицидам;
 - (d) прогнозируемая степень принятия метода местными жителями и/или их участия в применении данного метода;
 - (e) относительная экономическая доступность метода; а также
 - (f) инфраструктура и политическая поддержка, необходимые для оптимального практического использования метода.

Используйте для этой цели знаки + или – в таблице 3.

2. На основании проведенной оценки сильных и слабых сторон каждого метода, какие методы борьбы с комарами вы бы выбрали? Объясните свой выбор.

Вопросы для обсуждения

- Определите в вашей стране те конкретные информационные пробелы в отношении выбранных методов борьбы с комарами, для заполнения которых необходимо безотлагательное проведение научных исследований.

Таблица 3. Пример матрицы для оценки методов борьбы с комарами

Метод	Критерии					
	Эффективность	Безопасность	Риск развития резистентности	Принятие метода и вероятность участия населения	Экономическая доступность	Наличие необходимой инфраструктуры/ политической поддержки
Гидротехнические мероприятия с целью оздоровления окружающей среды						
Крупные гидротехнические мероприятия						
Мелкие гидротехнические мероприятия						
Физические (механические) методы борьбы с комарами						
Использование ловушек						
Использование механических средств защиты от залета комаров в помещение						
Биологические методы борьбы с комарами						
Бактериальные ларвициды						
Использование животных, питающихся личинками комаров (например, мелких рыб)						
Химические методы борьбы с комарами						
Ларвициды – регуляторы роста насекомых						
Ларвициды – обычные химические препараты						

Таблица 3 (продолжение)

Метод	Критерии					
	Эффективность	Безопасность	Риск развития резистентности	Принятие метода и вероятность участия населения	Экономическая доступность	Наличие необходимой инфраструктуры/ политической поддержки
Обработка помещений инсектицидами остаточного действия						
Обработка инсектицидами открытых территорий						
Химические репелленты (топикальные и применяемые в открытых стациях)						
Обработанные инсектицидами сетки, пологи и т.д.						

Занятие 2.3 Ликвидация очагов колонизации

Это занятие предназначено для стран или частей стран, где инвазивные виды *Aedes* еще не являются (прочно) укоренившимися, или где существует риск колонизации дополнительными видами инвазивных комаров.

Цель обучения

Ознакомление с методами использования данных энтомологического и эпидемиологического надзора и других источников информации при принятии решения о выборе стратегии сдерживания очагов колонизации инвазивными комарами, которая наиболее подходит для конкретной местности.

Требования

- Информация о последних операциях по ликвидации популяций комаров и об их результатах из вашей (или соседней) страны, если это применимо
- Время: 1–2 часа

Общие сведения

Когда превентивные стратегии (см. Занятие 2.1) не смогли предотвратить завоз (залет) инвазивных комаров в страну, популяция этих комаров может оказаться в новой среде,

пригодной для колонизации (например, наличие водоемов, подходящие хозяева-прокормители и мягкие зимы).

Первичная колонизация может быть ограничена небольшими участками, или очагами, которые, скорее всего, находятся вблизи места интродукции инвазивных комаров. Именно на этой ранней стадии колонизации, когда чужеродные комары постепенно адаптируются к новым условиям, наиболее целесообразно принятие мер по их ликвидации.

Ликвидация популяции комаров – это радикальный метод, направленный на снижение плотности комаров до такого уровня, чтобы самцы не были в состоянии найти любых оставшихся самок или чтобы самки не были в состоянии найти места, подходящие для откладки яиц. Это приводит к исчезновению местной популяции комаров-переносчиков. Без дальнейшего завоза (залета) таких комаров из соседних территорий, этот вид комаров будет ликвидирован.

В 20-м веке уже были успешно проведены мероприятия по ликвидации или существенному подавлению численности интродуцированных видов комаров (в том числе *Aedes*) на больших территориях. Это было достигнуто за счет широкомасштабного использования ларвицидов или путем систематических обработок пестицидами помещений, выбираемых комарами для мест дневного отдыха (дневок). Тем не менее, в настоящее время широкомасштабное использование пестицидов уже может быть неприемлемым подходом из-за нежелательных последствий для нецелевых организмов, включая человека. Обработка жилых помещений инсектицидами остаточного действия также может быть неприемлемой для домохозяев в современных условиях.

Успех мероприятий по ликвидации комаров зависит от надежной системы надзора за комарами, которая обеспечивает свежую информацию о плотности, распространении, предпочтениях в выборе мест выплода и особенностях питания различных инвазивных видов комаров (см модуль 1). Особое значение имеет тесное взаимодействие между работниками, осуществляющими надзор за комарами, и работниками, осуществляющими противокомариные мероприятия.

Это объясняется тем, что к планированию мер по ликвидации интродуцированных комаров можно приступать только тогда, когда результаты надзора за комарами подтверждают, что популяция чужеродных комаров обитает на небольшой территории. Если комары обитают вне первичного очага и местные условия благоприятны для их размножения, то возможность для ликвидации этого вида комаров возможно уже упущена.

По мнению большинства экспертов, ликвидация популяции комаров возможна только тогда, когда площадь очага колонизации менее 1 км². В реальных же условиях это во многом будет зависеть от вида комаров, степени риска в конкретных условиях, а также особенностей окружающей среды в конкретной местности. Так, например, комары вида *Ae. aegypti* являются очень эффективным переносчиком вируса денге и создают высокий потенциальный риск для здоровья населения. Поэтому при появлении таких комаров проведение активных противокомариных мероприятий является вполне целесообразным – даже при повышенном уровне расходов. Также следует отметить, что правило, относящееся к 1 км², может быть скорректировано с увеличением числа проведенных и документированных операций по ликвидации популяций комаров.

Ответственные должностные лица должны принять решение о том, целесообразно ли проводить полноценную операцию по ликвидации комаров или нет. Им нужно будет рассмотреть ряд факторов и определить характер своих действий после тщательного анализа ситуации в каждом конкретном случае. Однако им следует помнить, что любые мероприятия, проводимые вполсилы, приведут к неудаче и бесцельному расходованию ресурсов.

Быстрый и всесторонний процесс принятия решений должен включать в себя такой элемент, как оперативная оценка ситуации. Задержка в принятии решений, например, в связи с длительным изучением или анализом ситуации, может дать возможность комарам расширить ареал обитания и укорениться в новых территориях. Поэтому страны должны заранее подготовить план ликвидации инвазивных комаров на основе моделирования потенциально вероятных сценариев.

План ликвидации инвазивных комаров должен включать в себя следующие компоненты (см. также рис. 5):

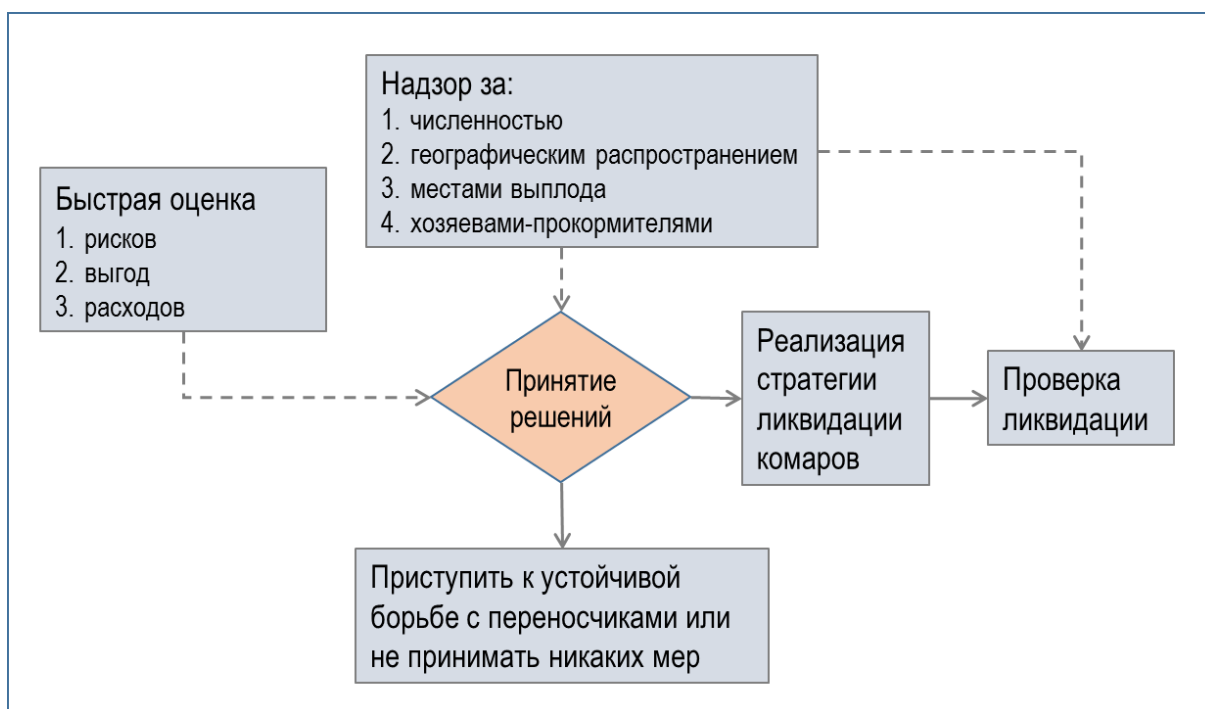
1. подробная оценка тех потенциальных рисков для здоровья человека, здоровья животных и биоразнообразия, которые связаны с каждым видом инвазивных комаров (например, нападают они только на людей или и на других хозяев-прокормителей?);
2. процедура для быстрого анализа затрат с использованием подробных сценариев, а также расчет потенциальной пользы от ликвидационных мероприятий (т.е. польза от ликвидации комаров по сравнению с риском, связанным с наличием прочно укоренившейся популяции комаров и потенциальной угрозой передачи заболеваний);
3. конкретная процедура принятия решения о том, проводить или не проводить мероприятия по ликвидации комаров, основанная на использовании конкретных критериев;
4. план усиленного надзора за численностью, распространением, местами размножения и предпочтениями комаров в плане выбора хозяев-прокормителей, который включает такой элемент, как поддержание прямой связи с работниками, осуществляющими ликвидационные операции;
5. стратегия ликвидации инвазивных комаров, которая включает следующие элементы:
 - (a) картирование территории, в которой намечено проведение ликвидационных мероприятий, предусматривающее отражение данных о местах обитания людей и объектах инфраструктуры, а также соответствующих географических и экологических характеристик;
 - (b) выбор наиболее подходящих методов борьбы с комарами (см. Занятие 2.2);
 - (c) выявление потребностей, ресурсов, ролей и обязанностей, относящихся к проведению ликвидационных мероприятий;
 - (d) план действий по информированию и вовлечению местных органов власти и местных сообществ; а также
 - (e) план информирования средств массовой информации, когда в этом возникнет необходимость;

6. разработка критериев для проверки успешной ликвидации инвазивных комаров; а также
7. документирование процедур, результатов и извлеченных уроков для создания и/или пополнения доказательной базы.

Операция по ликвидации инвазивных комаров, скорее всего, потребует интенсивного использования различных методов борьбы с комарами на намеченной территории, включая активные усилия по сокращению мест выплода комаров, а также мероприятия, предусматривающие вспомогательное использование пестицидов. Когда численность популяции комаров уже уменьшена до низких цифр, можно начать использовать ловушки с приманками для уничтожения последних оставшихся особей.

Поскольку ликвидация очагов колонизации является специализированной областью с небольшим объемом имеющегося опыта, крайне важно, чтобы страны обменивались данными и опытом с другими странами Региона с целью создания общей базы фактических данных.

Рис. 5. Типовой план ликвидации очагов колонизации



Если ответственные должностные лица приняли решение не проводить мероприятия по ликвидации таких очагов, им, возможно, будет необходимо определить, следует ли принимать меры для уменьшения численности комаров-переносчиков, чтобы снизить риск передачи трансмиссивных заболеваний (см. Занятие 2.4) или уменьшить для местных жителей количество связанных с комарами неприятностей и неудобств.

Задание

1. На основе личных знаний или имеющейся документации рассмотрите опыт работы по ликвидации инвазивных популяций комаров в вашей стране. Определите, какие именно уроки можно извлечь из этого опыта.
2. Предположите, что вы имеете дело со следующим сценарием. Власти обнаружили, что комары *Ae. aegypti* – эффективные переносчики лихорадки денге – укоренились в городе, расположенном рядом с гаванью. Определите последовательность мероприятий, которые следует осуществить. Кроме того, идентифицируйте различные заинтересованные стороны (на местном, районном и/или национальном уровнях), которые должны быть вовлечены в каждое мероприятие, и дайте краткое описание их ролей.
3. Предположите, что вы имеете дело со следующим сценарием. Комары вида *Ae. albopictus* (или *Ae. aegypti*, в зависимости от обстоятельств) укоренились на территории в 1 км². Как руководитель или менеджер программы, вы должны обосновать просьбу о выделении людских и финансовых ресурсов, необходимых для ликвидации этой популяции комаров. Какие аргументы вы бы представили лицам, принимающим решения? Какие виды вреда, ущерба или негативных последствий можно предотвратить с помощью операции по ликвидации комаров, и оправдывает ли ожидаемая польза расчетные затраты на проведение необходимых мероприятий?

Вопросы для обсуждения

- Обсудите требования к наращиванию потенциала (людские ресурсы, компетенции, оборудование, укрепление институционального потенциала), которые необходимо удовлетворить для успешной ликвидации очагов колонизации в вашей стране.

Занятие 2.4 Устойчивая борьба с комарами

Это занятие относится к деятельности в территориях или странах, где инвазивные виды комаров *Ae. albopictus* или *Ae. aegypti* уже прочно укоренились.

Цель обучения

Анализ местной ситуации в отношении риска передачи трансмиссивных болезней, а также формирование навыков, необходимых для определения имеющихся ресурсов и разработки стратегии борьбы с переносчиками на целевых территориях.

Требования

- Данные системы энтомологического надзора и информация о распределении популяций инвазивных комаров

- Информация о текущих и прошлых случаях заболевания, вызванных вирусами денге, чикунгунья и Зика
- Результаты задания, выполненного в ходе занятия 2.2
- Время: 1–3 часа

Общие сведения

В тех районах или странах, где инвазивные комары *Aedes* уже прочно укоренились и где их ликвидация уже невозможна, они могут стать переносчиками болезней. Как было описано выше, это может произойти, когда зараженный человек завозит на рассматриваемую территорию вирус или иной возбудитель болезней, который затем передается другим людям через укусы комаров.

Высокие объемы международных поездок, в сочетании с глобальным распространением и увеличением вспышек лихорадка денге, чикунгунья и Зика в других регионах мира, привели к увеличению числа зарегистрированных арбовирусных инфекций среди людей, прибывающих в страны Европейского региона. Эта тенденция, вероятно, сохранится и в будущем. Следовательно, в странах с укоренившимися популяциями комаров *Ae. aegypti* и *Ae. albopictus* возникает риск местных вспышек трансмиссивных болезней.

Особую озабоченность вызывают люди с вирусемией, у которых болезнетворный вирус циркулирует в крови в течение 5-9 дней. Этот период называется инфективной стадией арбовирусных инфекций, таких как лихорадка денге и лихорадка чикунгунья. Во многих случаях вирусемия протекает асимптомно и инфекция остается незамеченной. Однако такие бессимптомные случаи инфекции могут привести к так называемой тихой передаче вируса, если в данной местности проживают популяции комаров *Ae. aegypti* или *Ae. albopictus*.

В этой ситуации для снижения риска того, что случайно занесенный вирус начнет передаваться от человека к человеку, можно принять меры для уменьшения плотности укоренившихся комаров *Aedes* и предотвращения контакта людей с этими комарами. Инфицированные люди могут въехать в страну или территорию в любое время, поэтому основное внимание следует уделять устойчивой борьбе с комарами.

Опыт стран, эндемичных по трансмиссивным болезням, ясно показывает, что борьба с комарами является ключевой стратегией в области профилактики и контроля болезней, передаваемых комарами (44), особенно болезней, для профилактики или лечения которых не имеется эффективных вакцин или лекарственных препаратов (лихорадка денге, чикунгунья и Зика). В тех случаях, когда человеческая популяция уязвима к интродуцированным арбовирусам, снижение плотности комаров и интенсивности их нападений на человека позволит снизить риск передачи инфекции.

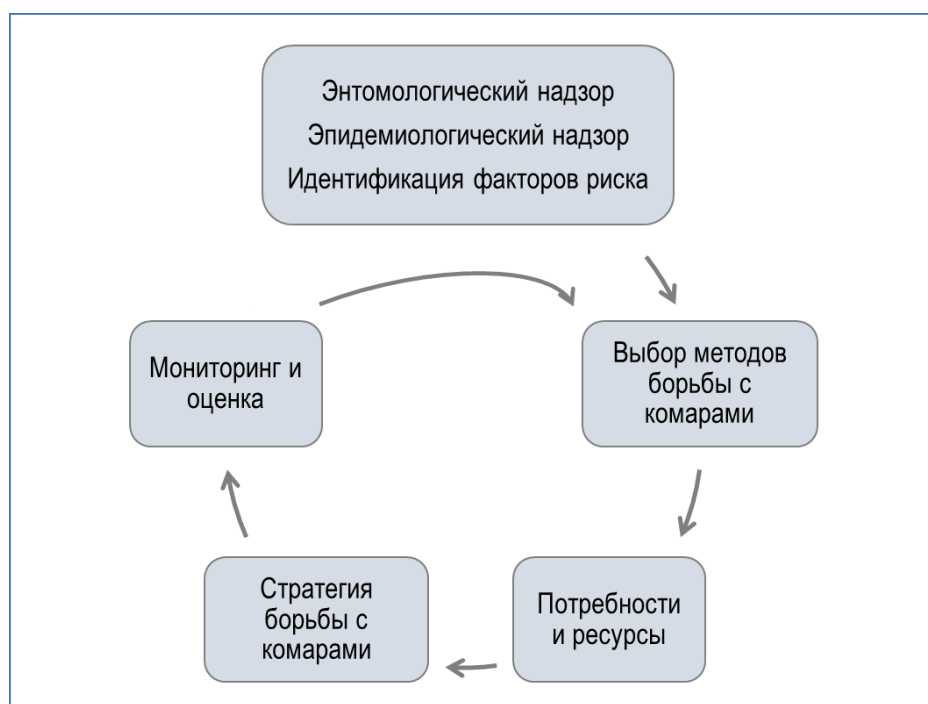
Укоренение инвазивных комаров *Aedes* связано не только с риском передачи заболеваний, но и со значительными неприятностями и неудобствами для населения. Так, например, в некоторых районах бассейна Средиземного моря популяции комаров *Ae. albopictus* стали настолько многочисленными, что, как сообщается, они вызывают значительные человеческие страдания (45). В этих случаях численность комаров следует снизить до приемлемого уровня.

Мероприятия по борьбе с комарами должны быть тщательно спланированы и основаны на имеющихся данных и информации (см. рис. 6). Система **энтомологического надзора** должна своевременно предоставлять данные о популяциях комаров, сезонных колебаниях их численности и местах их проживания в конкретных территориях или районах. Эпидемиологические данные о местонахождении текущих или исторических случаев заболевания, а также информацию о выявленных **локальных факторах риска** (например, таких как урбанизация, подходящие места для вылода комаров, туризм или приезд иностранных рабочих) следует использовать при выборе тех территорий, где следует особенно усилить меры борьбы с комарами.

Другими важными направлениями работы являются отбор наиболее подходящих **методов** борьбы с комарами (см. Занятие 2.2), а также определение имеющихся или доступных финансовых, людских и технических ресурсов. Необходимые **ресурсы** можно мобилизовать на местном уровне, например, на уровне муниципалитетов или населенных пунктов, или путем привлечения частного сектора или населения, проживающего в пострадавших районах.

С помощью доступных источников информации, методов и ресурсов команда партнеров может затем подготовить подходящую для местных условий **стратегию** устойчивой борьбы с комарами. В этой стратегии можно определить виды деятельности, материалы, критерии и пороговые значения, которые необходимы для борьбы с комарами, а также роли и обязанности всех участников. Систематические мониторинг и оценка будут способствовать повышению эффективности борьбы с комарами благодаря учету используемых ресурсов, выявлению недостатков и препятствий, а также измерению результатов проведенных мероприятий. Эта информация должна быть использована в качестве обратной связи для улучшения принятия решений в ходе дальнейшей работы.

Рис. 6. Предлагаемый процесс принятия решений для обеспечения устойчивой борьбы с комарами



Затраты на борьбу с комарами должны быть сбалансированы с потенциальными выгодами. Следует отметить, что такие затраты могут быть снижены путем проведения крупных гидротехнических мероприятий, устраняющих условия, благоприятные для вы플ода комаров, а также путем вовлечения местных партнеров и сообществ в реализацию методов борьбы с комарами.

Задание

1. Учитывая такие факторы, как численность и распространенность инвазивных комаров *Aedes* в вашей стране (или в отдельной зоне в вашей стране), а также риск передачи болезней и неприятности, связанные с укусами этих комаров, считаете ли Вы, что это является достаточным основанием для создания системы устойчивой борьбы с комарами? Сформулируйте основные факты и сделайте свои выводы.
2. Используйте ваши ответы на практическое задание в ходе занятия 2.2. Для каждого из выбранных вами методов борьбы с комарами наметьте план проведения мероприятий, который должен включать следующие моменты:
 - (a) время и место проведения намеченных мероприятий;
 - (b) целевые ориентиры;
 - (c) ведомства/учреждения и партнеры (в том числе местные партнеры), которые должны быть вовлечены в процесс реализации плана;
 - (d) ведомство/учреждение, на которое возложена общая ответственность; а также
 - (e) ведомство/учреждение, которое будет проводить мониторинг и оценку.

Используйте матрицу в таблице 4 в качестве руководства к практической деятельности.

Таблица 4. Матрица для планирования мероприятий по борьбе с комарами

	Пункт	Выбранные методы борьбы с комарами			
1.	Когда их следует применять (например, в какое время года, с какой периодичностью)				
2.	Где их следует применять (например, в районах городской застройки, в зонах повышенного риска)				
3.	Целевые ориентиры (например, процент охваченных домохозяйств)				
4.	Партнеры в реализации мероприятий				

Таблица 4 (продолжение)

	Пункт	Выбранные методы борьбы с комарами			
5.	Ответственное ведомство				
6.	Ведомство или учреждение, которое осуществляет мониторинг и оценку				

Вопросы для обсуждения

- Обсудите те виды кадровых, материально-технических или иных ресурсов, которые должны быть усилены для обеспечения устойчивой борьбы с комарами.
- Обсудите, какие меры должны быть предприняты в вашей стране для обеспечения должного взаимодействия между службами энтомологического надзора и службами, осуществляющими противокомариные мероприятия.

Занятие 2.5 Управление пестицидами на протяжении их жизненного цикла

Цель обучения

В ходе данного занятия его участники ознакомятся со всеми стадиями управления пестицидами на протяжении их жизненного цикла, а также проанализируют положение дел в своих странах, включая имеющиеся недостатки и возможности для улучшения ситуации.

Требования

- Информация о законодательном и нормативном регулировании обращения с пестицидами, предназначенными для борьбы с комарами в вашей стране
- Время: 1–3 часа

Общие сведения

Термин "управление пестицидами с охватом всех этапов их жизненного цикла" относится к законодательным, регулирующим и практическим аспектам обращения с пестицидами на всех этапах – от их производства и импорта до их использования и/или уничтожения

(см. рис. 7). В отсутствие надлежащей практики управления эффективность и безопасность пестицидов будут поставлены под угрозу и израсходованные ресурсы не принесут никакой пользы.

Рис. 7. Жизненный цикл пестицидов



Глобально признанные нормы обращения с пестицидами установлены в недавно обновленном Международном кодексе поведения в области обращения с пестицидами (2014 г.), в котором рассматриваются как сельскохозяйственные пестициды, так и пестициды, используемые в области здравоохранения (46). Совместные совещания Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН и ВОЗ по управлению пестицидами осуществляют контроль за соблюдением Международного Кодекса Поведения и разрабатывают рекомендации по различным аспектам регулирования и управления пестицидов.

В настоящее время уже имеется несколько международных правовых механизмов, в которых участвуют многие страны и которые предназначены для контроля использования, трансграничной перевозки, международной торговли и утилизации/уничтожения опасных пестицидов. С этими механизмами можно ознакомиться в отдельных докладах (47–49).

Рациональное управление пестицидами, используемыми в здравоохранении, зависит от наличия соответствующих процедур и стандартов для всех этапов жизненного цикла пестицидов, в частности, связанных с регистрацией, закупками, хранением, транспортировкой, распределением, применением, утилизацией, мониторингом, контролем качества, просвещением населения и обменом информацией (50).

- Механизмы **регистрации** пестицидов должны обеспечивать должный контроль за разрешенными к применению пестицидами, используемыми в здравоохранении. В документации к пестицидам должно быть указано их назначение и они должны быть правильно маркированы. Кроме того, ответственные органы должны утверждать их назначение, осуществлять контроль за их продажей и использованием согласно установленным правилам и принимать меры для обеспечения соблюдения этих правил.
- **Закупка** пестицидов, например, ведомством, ответственным за борьбу с комарами, должна осуществляться с использованием эффективной и прозрачной процедуры закупки высококачественной продукции по конкурентоспособным ценам для целей общественного здравоохранения. Закупка пестицидов должна осуществляться с использованием стандартных руководящих принципов, правовых норм и механизмов контроля. Кроме того, она должна способствовать практике, когда поставщик берет на себя обязательство осуществлять надлежащее управление пестицидами от момента продажи до конечного пользователя.
- Для надлежащего **хранения** и **транспортировки** пестицидов необходимы стандарты в следующих областях: управление запасами; бухгалтерский учет и делопроизводство; обеспечение надлежащего размещения, состояния и безопасности запасов; безопасная транспортировка пестицидов с целью предотвращения потерь и злоупотреблений.
- **Распределение** и **торговля** пестицидами должны осуществляться с тщательным соблюдением правил, относящихся к лицензированию дистрибьюторов, надлежащей упаковке и маркировке пестицидов, а также безопасному обращению с ними.
- **Контроль качества пестицидов** должен включать проверку того, соответствуют ли импортируемые, изготавливаемые или продаваемые на местном уровне пестициды национальным требованиям в отношении маркировки, упаковки и других спецификаций. Такой контроль также должен включать в себя принятие корректирующих мер в случае выявления некачественной, поддельной и/или фальсифицированной продукции.
- **Применение** пестицидов должно осуществляться согласно стандартам сертификации. Кроме того, и руководители, ответственные за применение пестицидов, и работники, применяющие их на практике, должны регулярно проходить курсы повышения квалификации. При применении пестицидов следует использовать наилучшие практики и технологии и необходимые средства индивидуальной защиты. Еще одним важным аспектом работы является детальное документирование всех случаев использования пестицидов. Принятие решения о выборе и разумном использовании пестицидов должно быть основано на фактических данных о передаче болезней, а также о поведении, численности и восприимчивости к пестицидам популяций комаров, обитающих в данной местности.
- **Утилизация и уничтожение** просроченных или выброшенных пестицидов, пустых контейнеров и тары из под пестицидов, а также других связанных с пестицидами

отходов должны осуществляться в соответствии с международными стандартами. Страны также должны принимать активные меры для предотвращения накопления устаревших запасов пестицидов с помощью надлежащих процедур планирования и учета.

Если одно или несколько из этих важных условий не выполняется, существует риск подрыва эффективности и безопасности пестицидов, используемых в здравоохранении. В частности, слабые механизмы управления в этой области могут привести к распространению некачественной продукции, опасной практике применения пестицидов, ускоренному развитию резистентности к инсектицидам и накоплению устаревших пестицидов.

Целью мониторинга является обеспечение того, чтобы все заинтересованные стороны соблюдали правила обращения с пестицидами. Кроме того, необходимо иметь потенциал и инфраструктуру для регулярного мониторинга воздействия пестицидов на работников, осуществляющих распыление, а также для мониторинга и регистрации отравлений пестицидами и уровня чувствительности к инсектицидам среди целевых популяций комаров.

Информирование населения об использовании пестицидов для целей общественного здравоохранения имеет важное значение для обеспечения осведомленности широкой общественности о причинах и передовой практике использования пестицидов, о необходимости соблюдения соответствующих правил, а также о возможных рисках, связанных с экспозицией к пестицидам.

Кроме того, обмен информацией должен обеспечить согласованную практику принятия решений на всех стадиях жизненного цикла пестицидов. В частности, для этого необходимы такие условия, как эффективная координация между заинтересованными сторонами на национальном уровне и установление и поддержание механизмов обмена информацией с соседними странами и производителями пестицидов.

Задание

1. Опишите процесс регистрации пестицидов, используемых в здравоохранении, а также приведите перечень ведомств и учреждений, имеющих отношение к такой регистрации в вашей стране.
2. Укажите ведомство, ответственное за регистрацию пестицидов, предназначенных для борьбы с комарами на каждом этапе их жизненного цикла.
3. Найдите и укажите существующие правила или стандарты по хранению, транспортировке, применению и утилизации/уничтожению пестицидов, используемых для борьбы с комарами в вашей стране.
4. Укажите проблемы и недостатки, которые существуют на каждом этапе жизненного цикла пестицидов (см. рис. 7).

Вопросы для обсуждения

- Обсудите главный приоритет или комплекс приоритетов в области улучшения правил, руководящих принципов, организационных механизмов или ресурсных

возможностей, относящихся к управлению пестицидами, используемыми для борьбы с комарами в вашей стране.

Занятие 2.6 Реагирование на вспышки заболеваний

Это занятие относится к деятельности в тех территориях или странах, где инвазивные виды комаров *Ae. albopictus* или *Ae. aegypti* уже прочно укоренились.

Цель обучения

В ходе данного занятия его участники научатся определять основные компоненты реагирования на вспышку болезней, а также приобретут знания о важности подготовки плана обеспечения готовности к таким вспышкам.

Требования

- Информация о соответствующих учреждениях в вашей стране и их потенциальном участии в реагировании на вспышку трансмиссивных болезней
- Время: 2–4 часа

Общие сведения

В районах и странах, где инвазивные комары *Ae. aegypti* или *Ae. albopictus* уже твердо укоренились, вирусы лихорадки денге, чикунгунья или Зика могут передаваться от человека к человеку на местном уровне. Это происходит, когда зараженный человек (первичный случай) приезжает в территорию, где эти виды комаров уже присутствуют. При подходящих условиях (например, в районах городской застройки с высокой численностью комаров и людей, подверженных укусам комаров), это может привести к развитию локальной вспышки заболеваний.

Устойчивая борьба с комарами, которая осуществляется независимо от выявления случаев заболевания, помогает предотвратить возникновение вспышек болезней (см. Занятие 2.4). Однако меры по усилению противоэпидемической деятельности должны быть приняты, как только будет выявлен первый случай заражения (индексный случай). Это начинается с проведения эпидемиологического расследования, чтобы определить, был ли данный случай заболевания действительно местным, так как это будет служить доказательством того, что вирус активно циркулирует в местности (см. таблицу 5).

Органы власти должны быть готовы принять меры и для предотвращения дальнейшего распространения инфекции и потенциальной вспышки заболеваний, и для оказания лечебной помощи заболевшим людям. В отсутствие таких вспышек или когда интервалы между ними являются длинными, руководители программ и лица, формирующие политику, часто уделяют меньшее внимание поддержанию готовности к ЧС в области общественного здравоохранения. Недавнее появление лихорадки денге и чикунгунья в странах Южной Европы подчеркивает важность того, чтобы страны всегда были готовы к реагированию на вспышки заболеваний.

Таблица 5. Первичные и индексные случаи

Случай заболевания	Описание
Первичный случай	Человек, который первым завез то или иное заболевание в сообщество людей (коллектив, населенный пункт, страну). Первичный случай может остаться невыявленным.
Индексный случай	Больной, у которого был зарегистрирован первый случай инфекционного заболевания, в результате чего органы здравоохранения осознали наличие риска развития вспышки заболеваний (51).

Эпидемиология

План готовности к вспышке заболеваний должен быть основан на знании биологии конкретной болезни и механизмов ее передачи. После того, как при укусе зараженного комара вирус попал в организм человека или животного, начинается инкубационный период продолжительностью в 3-10 дней (период внутренней инкубации), когда вирус размножается в больших количествах в крови хозяина-прокормителя. Эта вирусемическая стадия длится 5-9 дней – в зависимости от типа вируса. У человека с вирусемией симптомы болезни обычно развиваются через несколько дней после заражения и сохраняются в течение нескольких суток. Люди с вирусемией являются заразными для переносчиков и комары *Ae. aegypti* или *Ae. albopictus*, укусившие таких людей, также становятся инфицированными.

У некоторых зараженных людей инфекция будет протекать без каких-либо значительных симптомов, но, тем не менее, они вносят вклад в тихую передачу вируса. Принимая во внимание период внутренней инкубации вируса и роль тихой его передачи, трудно предотвратить первую волну местной передачи трансмиссивных заболеваний после того, как вирус был завезен в данную местность человеком, заболевание которого было первичным. Следовательно, роль экстренного реагирования заключается в том, чтобы предотвратить вторую волну передачи заболеваний, которая распространяется за круг первоначально зараженных людей.

Вирус человека, попавший вместе с кровью в организм комара, должен развиваться там в течение 8-12 дней (период внешней инкубации), прежде чем инфицированный комар сможет заразить нового хозяина-прокормителя. Комар остается инфицированным всю оставшуюся часть жизни (от нескольких дней до нескольких недель).

Начало эпидемии обычно характеризует быстрый рост числа новых случаев заболевания до момента достижения пика заболеваемости, после чего число новых случаев начинает снижаться. Снижение заболеваемости происходит потому, что зараженные люди (в том числе зараженные люди без симптомов) не могут быть заражены повторно. Когда численность уязвимых групп населения, необходимая для поддержания дальнейшего расширения масштабов передачи инфекции, уменьшается, эпидемия заканчивается.

Эпидемия закончится независимо от того, будут ли приняты меры экстренного реагирования или нет. Если меры реагирования стали приниматься на поздней стадии развития эпидемии, особенно после ее пика, то польза от этих мер с точки зрения числа

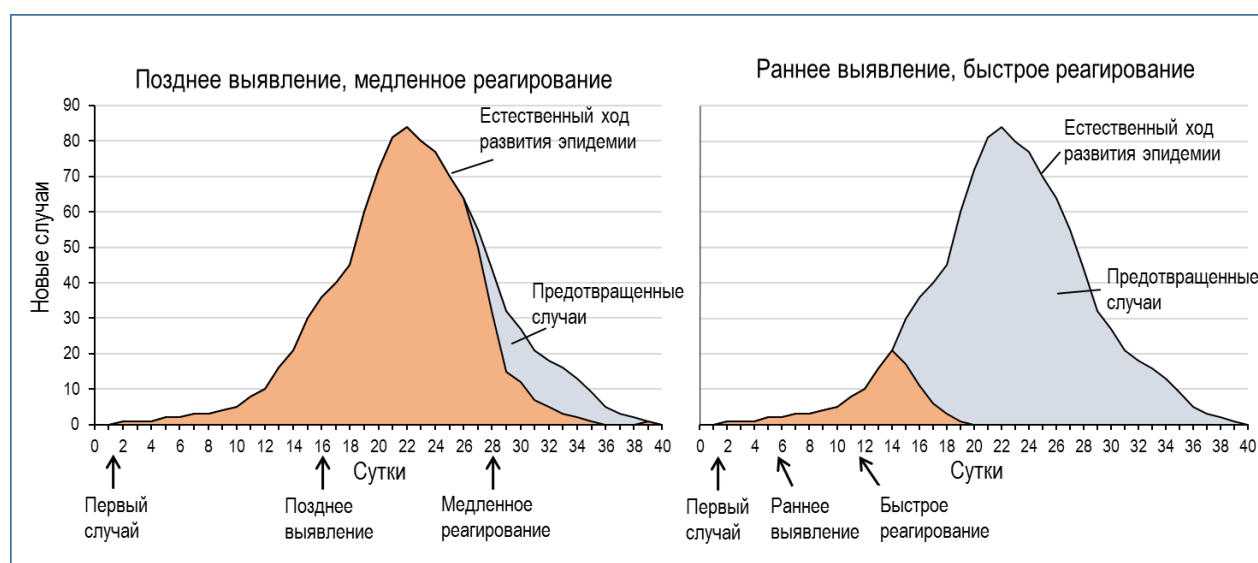
предотвращенных случаев заболевания будет весьма небольшой. Эффект от мер реагирования на вспышку заболеваний будет значительным только в том случае, если они были начаты в очень ранней стадии – еще до быстрого роста числа новых случаев заболевания (см. рис. 8).

Эпидемиологический надзор за заболеваниями

Необходимыми условиями эффективного реагирования на чрезвычайные ситуации (ЧС) в области общественного здравоохранения являются рутинная система эпиднадзора за болезнями, обеспечивающая раннее выявление случаев заболевания и механизм раннего предупреждения о вспышке заболеваний. Это предполагает активное выявление любых подозрительных случаев и проведение лабораторных тестов для подтверждения или исключения предварительного диагноза. При выявлении случаев трансмиссивного заболевания информацию об этом следует немедленно довести до сведения комитета (группы) реагирования на вспышки.

Обнаружение нового серотипа вируса в районе, где ранее уже были зарегистрированы случаи арбовирусных инфекций, вызывает особую озабоченность, поскольку он может вызвать сильную иммунологическую реакцию у людей, которые ранее уже были инфицированы.

Рис. 8. Последствия позднего выявления/медленного реагирования в сравнении с последствиями раннего выявления/быстрого реагирования



Первый случай заболевания – это первичный случай, который часто остается невыявленным.

Источник: заимствовано из документа ВОЗ *Communication for behavioural impact (COMBI). A toolkit for behavioural and social communication in outbreak response* (2012) (52).

Пусковые факторы активации и деактивации противоэпидемических мер

Интенсивность мер реагирования зависит от уровня заболеваемости. Там, где не было выявлено ни одного случая заболевания, вполне достаточно продолжать обычные профилактические мероприятия, такие как рутинный энтомологический и эпидемиологический надзор и устойчивая борьба с комарами.

Там, где были зарегистрированы единичные случаи заболевания, быстрое расследование каждого случая позволит установить, были ли они завозными или местными. Ответные действия должны быть направлены на ликвидацию вируса на местном уровне. Инфицированные люди должны быть защищены от укусов комаров, чтобы остановить дальнейшее распространение вируса. Поскольку комары в местах, которые посетил инфицированный человек, могли приобрести вирус во время кровососания, эти места должны быть выявлены с целью проведения в них экстренных противокомариных мероприятий на площади в радиусе 100-200 м от каждого такого места.

Подтверждение факта местной передачи вируса имеет решающее значение, так как это указывает на то, что передача вируса (в том числе тихая) продолжается и что вирус, возможно, уже инфицировал большее число людей (которые все еще могут находиться в периоде инкубации, или не иметь никаких симптомов). Как только получено подтверждение об одном или нескольких местных (автохтонных) случаях заболевания, необходимо объявить о том, что на данной территории имеет место локальная вспышка трансмиссивных болезней.

После того, как лихорадка денге или чикунгунья приобрели эндемичный характер, необходимо будет установить пороговые уровни заболеваемости для дифференциации между эндемической активностью лихорадки денге и надвигающейся вспышкой (например, путем сравнения показателей заболеваемости за тот же период года в течение ряда предыдущих лет). Следует отметить, что в ситуации, когда прогнозируется вспышка, необходимо принять более широкомасштабные меры экстренного реагирования, включая крупную кампанию по повышению осведомленности общественности.

Планирование мер реагирования на вспышку заболеваний

Ответственность за реагирование на вспышку заболеваний не следует возлагать на какое-то одно ведомство или министерство. Напротив, более целесообразным будет подход, основанный на активном участии нескольких ведомств и министерств, одно из которых берет на себя роль координатора. Опыт других регионов указывает на целесообразность создания многосекторального комитета (группы), несущего ответственность за инициирование и координацию мер реагирования на вспышку заболеваний. В состав этого комитета могут, например, войти организатор здравоохранения, клиницист, лаборант, специалист по борьбе с комарами, специалист по гидротехническим мероприятиям, преподаватель, представитель местного органа власти и представитель гражданского общества.

Комитет должен подготовить, официально согласовать и распространить план реагирования на вспышки болезней среди всех участвующих ведомств и учреждений. Основные этапы плана обеспечения готовности к вспышкам и реагирования на них включают следующие элементы (1,53).

1. Определение ведущего координирующего ведомства.
2. Создание организационных связей с другими ведомствами, непосредственно отвечающими за реализацию плана (например, с комитетом по реагированию на вспышки лихорадки денге).

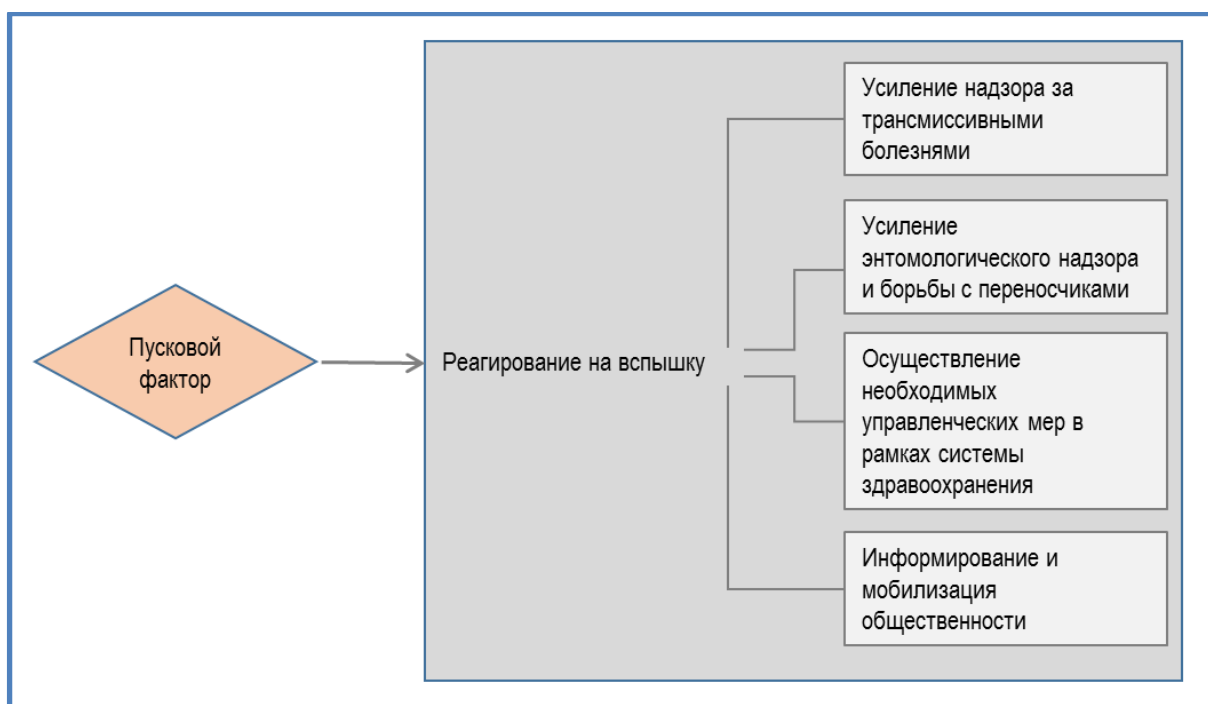
3. Формализация плана реагирования на вспышки (рис. 9), включающего следующие элементы.
 - (a) Усиление эпидемиологического надзора за заболеваниями.
 - (b) Усиление энтомологического надзора за переносчиками и проведение экстренных мероприятий по борьбе с ними.
 - (c) Укрепление системы здравоохранения с целью оказания эффективной медицинской помощи большему числу больных с трансмиссивными заболеваниями.
 - (d) Реализация стратегии проведения коммуникативных мероприятий и мероприятий по мобилизации местных сообществ.
4. Определение пусковых факторов активации и деактивации плана действий.
5. Расследование вспышки.
6. Определение ролей и обязанностей каждого ведомства.
7. Проведение тренировочных учений с участием представителей различных секторов для обсуждения и утверждения плана.
8. Оценка предстоящих затрат и принятие мер по развитию людских ресурсов.
9. Проведение мониторинга и оценки.

Ограниченные фактические данные свидетельствуют о том, что ликвидация местообитаний личинок с участием местных сообществ и с надлежащим использованием пестицидов внутри и вокруг жилых помещений, в сочетании с наращиванием потенциала и поддержкой со стороны лабораторных служб, имеют решающее значение для успешного контроля вспышек лихорадки денге (54).

Комитет по реагированию на вспышки заболеваний должен максимально подробно определить роли, обязанности и методы обмена информацией, чтобы облегчить быстрое и эффективное осуществление мер реагирования, когда в этом возникнет необходимость. При подозрении на вспышку заболевания члены комитета должны регулярно проводить совещания, чтобы рассмотреть последние данные и обеспечить координацию мер по осуществлению плана реагирования. Крайне важно, чтобы планы реагирования включали меры по развитию людских ресурсов, в том числе такие, как подготовка к действиям в чрезвычайных ситуациях и/или набор соответствующего персонала из других областей. Такое направление работы, как расследование вспышек, также имеет важное значение для подтверждения случаев заболевания, изучения энтомологических параметров и определения масштабов вспышки и отслеживания ее динамики (55).

Система мониторинга и оценки должна обеспечивать подробную информацию о вложенных ресурсах, процессе проведения мероприятий и последствиях принятых мер. После вспышки заболеваний следует провести тщательную оценку эпидемиологического и энтомологического надзора, готовности к вспышкам и системы выявления и устранения вспышек – с тщательным документированием результатов оценки. Это позволит определить эффективность и своевременность проведенных мероприятий, а также выявить упущенные возможности и потребности в изменении политики в отношении борьбы с трансмиссивными болезнями (55).

Рис. 9. Основные компоненты реагирования на вспышки.



Задание

1. Рассмотрите ситуацию, когда продолжительность внутреннего инкубационного периода заболевания составляет пять дней, периода виремии – семь дней и внешнего инкубационного периода – восемь дней. Через сколько дней вы ожидаете появление новых случаев заболевания, если индексный случай заболевания был обнаружен в первый же день? Дайте ответ для каждого из следующих двух сценариев:
 - (a) когда индексным случаем является человек, который въехал в вашу страну в тот же день (первичный случай);
 - (b) когда индексным случаем является местный житель без анамнеза недавних путешествий.
2. Для ситуации, характерной для вашей страны, определите ведущее ведомство (учреждение) и другие ведомства (учреждения), представители которых должны войти в состав группы реагирования. Дайте описание ролей каждого ведомства.
3. Дайте описание характера мероприятий по плану реагирования на вспышку в хронологическом порядке – с момента обнаружения первого случая до завершения вспышки. Для каждого мероприятия или вида деятельности дайте краткое описание задействованных структур и их ролей, а также охарактеризуйте информационные потоки (например, в отношении данных о подозрительных случаях заболевания).

Занятие 2.7 Меры политики и межсекторальное сотрудничество

Цель обучения

Изучение роли мер политики и межсекторального сотрудничества в области предупреждения интродукции инвазивных комаров и борьбы с ними, изучение мер профилактики и контроля новых и возвращающихся трансмиссивных болезней, а также проведение анализа ситуации в своей стране.

Требования

- Наличие информации о существующих мерах политики, законоположениях и нормативном регулировании в области борьбы с комарами, обращения с пестицидами и борьбы с болезнями, передаваемыми комарами, в конкретных странах
- Время: 2-4 часа

Общие сведения

В зависимости от степени риска местной передачи и возникновения вспышек арбовирусных инфекций, страны должны повысить значимость этой проблемы в политической повестке дня, разработать или пересмотреть соответствующие национальные стратегии и выделить ресурсы для обеспечения эффективной координации деятельности в области профилактики, надзора и борьбы с этими инфекциями.

Примерами эффективного реформирования государственной политики является разработка и развитие стратегий и программ в следующих областях:

- надзор за комарами и борьба с ними;
- оздоровление окружающей среды для предотвращения размножения комаров, например, с помощью соответствующих гидротехнических мероприятий;
- разработка и соблюдение нормативов строительства (например, зданий, водостоков и т.д.) для предотвращения размножения комаров;
- установление надлежащего контроля за изношенными шинами или другими товарами высокого риска (включая следующие меры: ограничения на импорт/экспорт, контроль за условиями хранения, утилизации или переработки соответствующей продукции);
- инспектирование импортируемых товаров или предметов частной собственности;
- регистрация пестицидов для профессионального использования в борьбе с комарами (на страновом уровне или на уровне Европейского союза);
- управление пестицидами на протяжении их жизненного цикла; и/или
- определение стратегических направлений исследований по инвазивным комарам или новым и возвращающимся трансмиссивным болезням.

Однако любые меры политики являются эффективными только при их осуществлении с помощью соответствующих стратегических инструментов, например, путем проведения конкретных программ или информационно-разъяснительной работы с целью повышения осведомленности общественности или сотрудничества, определения стратегических направлений исследований или принятия (и исполнения) соответствующих законов или правил.

Одной из конкретных областей для разработки политики является развитие межсекторального сотрудничества. Инвазивные комары и заболевания, которые они могут передавать – это проблема, касающаяся не только сектора здравоохранения. Несколько других секторов также должны играть определенную роль в борьбе с инвазивными комарами и трансмиссивными болезнями, включая такие сектора, как транспорт, туризм, охрана окружающей среды, органы местного самоуправления, сельское хозяйство и торговля.

Программы и мероприятия в каждом из этих секторов могут влиять на условия для вторжения или размножения комаров, или для завоза, передачи и вспышки трансмиссивных заболеваний. Секторальные программы могут либо непреднамеренно создать благоприятные условия для комаров или для передачи трансмиссивных заболеваний (например, в результате использования стандартов строительства, которые способствуют созданию мест выплода комаров), либо принимать активные меры для снижения вышеуказанных рисков. Анализ и понимание этих рисков (например, с помощью тренировочных учений с участием представителей различных секторов и с использованием инструмента оценки воздействия на здоровье (56)) имеет важнейшее значение для укрепления системы профилактики, надзора и борьбы с трансмиссивными болезнями в странах.

Усилия в этом направлении должны включать определение возможностей для мобилизации уже существующих ресурсов и структур. Например, специалисты, которые уже занимаются поиском инвазивных видов (например, насекомых или растений) в таких областях, как лесное хозяйство, управление природными ресурсами и сельское хозяйство, также могут внести вклад в поиск инвазивных видов комаров. Трансграничные инициативы, связанные с другими секторами (например, относящиеся к болезням человека или животных или к изменению климата), также можно расширить, чтобы они включали борьбу с комарами для предотвращения вспышек трансмиссивных болезней.

Задание

1. Какие меры политики, законы и нормативные акты уже существуют в вашей стране, которые поддерживают систему профилактики, мониторинга и контроля новых и возвращающихся трансмиссивных болезней, включая меры борьбы с инвазивными комарами? Рассмотрите примеры, приведенные выше.
2. Определите основные пробелы в стратегиях, законах и нормативных актах в вашей стране.
3. Для каждого из основных пробелов, которые вы определили, предложите решение в виде политического инструмента. Например, укажите необходимые программы,

мероприятия, законоположения, системы выдачи разрешений на использование объектов окружающей среды или системы ограничений.

4. Определите возможности для межсекторального сотрудничества в таких областях, как (а) профилактика, (б) надзор и (в) борьба с инвазивными комарами и новыми и возвращающимися трансмиссивными болезнями (в зависимости от обстоятельств). Какие секторы могут быть вовлечены в такое сотрудничество и какую роль они могли бы потенциально играть?

Вопросы для обсуждения

- Обсудите пути и методы установления, укрепления и/или поддержания межсекторальных связей.

Занятие 2.8 Информирование и участие общественности

Цель занятия

Участники приобретают умения по подготовке плана информационно-разъяснительной работы с целью повышения уровня осведомленности среди высшего звена руководителей и широкой общественности о необходимости принятия мер против инвазивных комаров и трансмиссивных заболеваний.

Требования

- Время: 1–3 часа

Общие сведения

Инвазивные комары и их возможная роль в местной передаче и возникновении вспышек лихорадки денге, чикунгунья и Зика – это новая проблема для большинства стран Региона. Уровень осведомленности общественности должен быть поднят для того, чтобы иметь необходимую поддержку для мероприятий по надзору, профилактике и контролю на всех уровнях. Коммуникационные усилия должны быть нацелены на следующие две важнейшие аудитории: (i) лица, принимающие решения, и исследователи высшего звена и (ii), широкая общественность и пострадавшие группы населения на местном уровне. Информационные сообщения могут быть нацелены конкретно на определенную аудиторию, например, на студентов или женщин, которые осуществляют основную долю профилактических мероприятий на местном уровне.

На **высоком уровне** коммуникационные усилия должны быть ориентированы на информирование соответствующих правительственных органов и учреждений об инвазивных комарах и их роли в передаче новых болезней. Это очень важный первый шаг, который может побудить лиц, формирующих политику, включить эту проблему в политическую повестку дня и выделять ресурсы, необходимые для энтомологического и

эпидемиологического надзора, борьбы с комарами, коммуникативной деятельности и проведения исследований.

Соответствующая информационно-разъяснительная работа необходима как на страновом уровне, так и на уровне Европейского союза. Такая работа должна основываться на имеющихся доказательствах, которые включают в себя современные данные надзора, результаты анализа рисков, а также информацию об эффективности методов и стратегий борьбы с комарами. Еще одной целью коммуникационной деятельности является информирование научного сообщества о необходимости укрепления базы научных данных по инвазивным комарам (57).

На **местном уровне** затронутые сообщества граждан играют важную роль в мониторинге и контроле популяций комаров *Ae. aegypti* или *Ae. albopictus*, которые тесно связаны с людьми и, как правило, обитают в жилых домах и прилегающих к ним дворах. Когда кампании по повышению осведомленности проводятся в районах, подверженных риску интродукции инвазивных комаров, местных жителей следует побуждать проявлять бдительность и сразу же сообщать ответственным органам о фактах появления экзотических комаров в месте их проживания.

В тех районах, где комары *Ae. aegypti* или *Ae. albopictus* уже прочно укоренились, местное население играет важную роль в обеспечении устойчивого подавления или сдерживания популяций комаров путем ликвидации мест выплода комаров в ближайшей среде обитания. В районах с риском передачи арбовирусов людям также нужно научиться защищать себя от укусов комаров и обращаться за медицинской помощью при появлении признаков и симптомов заболевания.

Недавние исследования из других регионов ВОЗ показывают, что проводимые на местном уровне комплексные противокомариные мероприятия позволяют уменьшить уровни зараженности комаров *Ae. aegypti*, а также снижают показатели передачи лихорадки денге (58–60). Это наводит на мысль о необходимости того, чтобы правительственные органы активно сотрудничали с местными программами и с неправительственными организациями.

Исследования, проведенные до вспышек, являются жизненно важными для определения необходимости принятия мер по изменению отношения людей или их поведения, а также для определения социальных, культурных и экономических факторов, препятствующих участию населения в борьбе с комарами. В ходе этих исследований следует изучать знания, отношения и практические подходы в отношении размножения комаров, а также борьбы с переносчиками и трансмиссивными болезнями.

Существует несколько методов, которые помогают повысить осведомленность населения о трансмиссивных болезнях и способствуют формированию привычек, снижающих риск, связанный с этими болезнями (3). Эти методы включают в себя: использование средств массовой информации (СМИ); использование образовательных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ); коммуникативная деятельность, направленная на изменение поведения людей (COMBI).

Соответствующая деятельность СМИ может способствовать повышению информированности широкой общественности, но она вряд ли приведет к серьезным

изменениям в поведении людей. Деятельность в области образовательных ИКТ способствует устранению этого недостатка путем изучения потребностей и восприятий людей с последующими мерами, направленными на изменение их отношения и поведения (61). COMBI – это еще один информационно-образовательный подход, направленный на определение и достижение желаемых поведенческих изменений (52).

Этот перечень методов и инструментов не является исчерпывающим, так как в контексте Европейского региона может возникнуть необходимость в новых инструментах или адаптированных методах коммуникативно-образовательной деятельности, относящейся к инвазивным комарам и новым и возвращающимся трансмиссивным болезням.

В таблице 6 представлены контекстно-зависимые стратегии коммуникативной деятельности. В ней изложены три возможные ситуации в отношении инвазивных комаров и приводятся примеры целей и методов, которые могут быть использованы как на уровне должностных лиц высшего звена, так и на уровне местных сообществ.

Задание

1. Подготовьте краткое обоснование о необходимости повышения значения в политической повестке дня вашей страны мер борьбы с инвазивными комарами и/или новыми и возвращающимися трансмиссивными болезнями. Любое обоснование должно включать:
 - (a) основные (научно обоснованные) информационные сообщения, предназначенные для политиков; а также
 - (b) желаемые результаты информационно-разъяснительных мероприятий.
2. Принимая во внимание риски, связанные с инвазивными комарами и передачей трансмиссивных болезней в вашей стране, какие действия должны быть предприняты местными сообществами для уменьшения этих рисков?
3. Предложите наилучшие методы побуждения местных сообществ к участию в мероприятиях, направленных на снижение вышеуказанных рисков.

Таблица 6. Контекстно-зависимые стратегии коммуникации

	Контекст/ ситуация	Целевая аудитория	Цель коммуникации	Метод коммуникации
1.	Предотвращение интродукции инвазивных комаров; ликвидация очагов колонизации	Политические деятели, лица, формирующие политику, исследователи	- Политическая приверженность - Реформирование политики - Определение приоритетных направлений исследований	- Использование информационных сообщений - Анализ практических примеров
		Широкая общественность, затронутые сообщества	- Соблюдение условий, необходимых для успешного проведения мероприятий	- Использование средств массовой информации

Таблица 6 (продолжение)

	Контекст/ ситуация	Целевая аудитория	Цель коммуникации	Метод коммуникации
2.	Устойчивая борьба с комарами	Политические деятели, лица, формирующие политику, исследователи	- Политическая приверженность - Выделение ресурсов - Определение приоритетных направлений исследований	- Презентация текущих результатов - Анализ практических примеров
		Широкая общественность, затронутые сообщества	- Соблюдение условий, необходимых для успешного проведения мероприятий - Изменение поведения	- Использование средств массовой информации - Стратегии коммуникативно-образовательной деятельности
3.	Реагирование на вспышки болезней	Политические деятели, лица, формирующие политику, исследователи	- Обеспечение готовности - Координация многосекторального сотрудничества - План расследования вспышек	- Представление практических примеров и различных сценариев - Тренировочные учения по многосекторальному сотрудничеству
		Широкая общественность, затронутые сообщества	- Соблюдение условий, необходимых для успешного проведения мероприятий - Изменение поведения	- Использование средств массовой информации - Стратегии коммуникативно-образовательной деятельности

Вопросы для обсуждения

- Обсудите практические аспекты организации информационно-разъяснительной деятельности в отношении проблемы инвазивных комаров в контексте вашей страны. Определите:
 - (a) какие группы населения следует считать целевой аудиторией;
 - (b) какие группы или структуры играют активную роль в информационно-разъяснительной деятельности;
 - (c) какие методы информационно-разъяснительной деятельности являются наиболее эффективными;
 - (d) каких видов информации или фактических данных все еще не хватает для оптимальной информационно-разъяснительной деятельности.

Библиография

1. World Health Organization, Special Programme for Research and Training in Tropical Diseases. Dengue: guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control. Geneva: World Health Organization; 2009 (<http://www.who.int/tdr/publications/documents/dengue-diagnosis.pdf>, accessed 09 March 2017).
2. Handbook for integrated vector management. Geneva: World Health Organization; 2012 (http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44768/1/9789241502801_eng.pdf, accessed 09 March 2017).
3. Core structure for training curricula on integrated vector management. Geneva: World Health Organization; 2012 (http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44765/1/9789241502788_eng.pdf, accessed 09 March 2017).
4. Guidelines for the surveillance of invasive mosquitoes in Europe. Stockholm: European Centre for Disease Prevention and Control; 2012 (<http://ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/TER-Mosquito-surveillance-guidelines.pdf>, accessed 09 March 2017).
5. European Mosquito Control Association, WHO Regional Office for Europe. Guidelines for the control of mosquitoes of public health importance in Europe. Speyer: European Mosquito Control Association; 2013 (http://www.emca-online.eu/assets/PDFs/EMCA_guidelines_Speyer_2011.pdf, accessed 09 March 2017).
6. van den Berg H, Velayudhan R, Ejov M. Региональная рамочная программа по эпиднадзору и борьбе с инвазивными видами комаров-переносчиков и возвращающимися трансмиссивными болезнями, 2014–2020 гг. Копенгаген: Европейское региональное бюро ВОЗ; 2013 г. (http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0018/232812/Regional-framework-for-surveillance-and-control-of-invasive-mosquito-vectors-and-re-emerging-vector-borne-diseases-20142020-Rus.pdf?ua=1, по состоянию на 09 марта 2017 г.).
7. Medlock JM, Hansford KM, Schaffner F, Versteirt V, Hendrickx G, Zeller H, et al. A review of the invasive mosquitoes in Europe: ecology, public health risks and control options. *Vector Borne Zoonotic Dis.* 2012;12(6):435-47. doi:10.1089/vbz.2011.0814.
8. Schaffner F, Mathis A. Dengue and dengue vectors in the WHO European Region: past, present, and scenarios for the future. *The Lancet Infectious Diseases* 2014;14(12):1271–80. doi:10.1016/S1473-3099(14)70834-5.
9. Global strategy for dengue prevention and control 2012–2020. Geneva: World Health Organization; 2012 (http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/75303/1/9789241504034_eng.pdf, accessed 09 March 2017).
10. Holstein M. Dynamics of *Aedes aegypti* distribution, density and seasonal prevalence in the Mediterranean area. *Bull World Health Organ.* 1967;36(4):541–3.
11. Gjenero-Margan I, Aleraj B, Krajcar D, Lesnikar V, Klobučar A, Pem-Novosel I. Autochthonous dengue fever in Croatia, August–September 2010. *Euro Surveill.* 2011;16(9):2–5.

12. Medlock JM, Hansford KM, Versteirt V, Cull B, Kampen H, Fontenille D, et al. An entomological review of invasive mosquitoes in Europe. *Bull Entomol Res.* 2015;105(06):637–63. doi:10.1017/S0007485315000103.
13. Sousa CA, Clairouin M, Seixas G, Viveiros B, Novo MT, Silva AC, et al. Ongoing outbreak of dengue type 1 in the Autonomous Region of Madeira, Portugal: preliminary report. *Euro Surveill.* 2012;17(49):20333.
14. Autochthonous dengue cases in Madeira, Portugal, 10 October 2012. Rapid Risk Assessment. Stockholm: European Centre for Disease Prevention and Control; 2012 (<http://ecdc.europa.eu/en/publications/publications/dengue-madeira-portugal-risk-assessment.pdf>, accessed 09 March 2017).
15. Weaver SC, Lecuit M. Chikungunya virus and the global spread of a mosquito-borne disease. *N Engl J Med* 2015;372(13):1231–9. doi:10.1056/NEJMra1406035.
16. Johansson MA. Chikungunya on the move. *Trends Parasitol.* 2015;31(2):43–5. doi:10.1016/j.pt.2014.12.008.
17. Rezza G, Nicoletti L, Angelini R, Romi R, Finarelli AC, Panning M, et al. Infection with chikungunya virus in Italy: an outbreak in a temperate region. *Lancet* 2007;370(9602):1840–6. doi:10.1016/S0140-6736(07)61779-6.
18. Grandadam M, Caro V, Plumet S, Thiberge J-M, Souarès Y, Failloux A-B, et al. Chikungunya virus, southeastern France. *Emerg Infect Dis.* 2011;17(5):910. doi:10.3201/eid1705.101873.
19. Markoff L. Yellow fever outbreak in Sudan. *New Engl J Med.* 2013;368(8):689–91. doi:10.1056/NEJMp1300772.
20. Situation report: Zika virus, microcephaly, Guillain-Barré syndrome. 8 September 2016. Geneva: World Health Organization; 2016 (<http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/250049/1/zikasitrep8Sep16-eng.pdf?ua=1>, accessed 09 March 2017).
21. Zika strategic response plan, revised for July 2016–December 2017. Geneva: World Health Organization; 2016 (<http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/246091/1/WHO-ZIKV-SRF-16.3-eng.pdf>, accessed 09 March 2017).
22. Zika virus technical report. Interim risk assessment. WHO European Region. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2016 (http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0003/309981/Zika-Virus-Technical-report.pdf, accessed 09 March 2017).
23. Schaffner F, Medlock JM, van Bortel W. Public health significance of invasive mosquitoes in Europe. *Clin Microbiol Infect.* 2013;19(8):685–92. doi:10.1111/1469-0691.12189.
24. The climatic suitability for dengue transmission in continental Europe. Stockholm: European Centre for Disease Prevention and Control; 2012 (<http://ecdc.europa.eu/en/publications/publications/ter-climatic-suitablility-dengue.pdf>, accessed 09 March 2017).
25. Becker N, Petric D, Zgomba M, Boase C, Minoo M, Dahl C, et al. Mosquitoes and their control. Second edition. Berlin: Springer; 2011.

26. Schaffner F, Angel G, Geoffroy B, Hervy JP, Rhaiem A, Brunhes J. Les moustiques d'Europe/ The mosquitoes of Europe [CD-ROM]. Montpellier: Institut de Recherche pour le Developpement; 2001.
27. Mosquito maps [website]. Stockholm: European Centre for Disease Prevention and Control; 2016 (http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/vectors/vector-maps/Pages/VBORNET_maps.aspx, accessed 09 March 2017).
28. Akiner MM, Demirci B, Babuadze G, Robert V, Schaffner F. Spread of the invasive mosquitoes *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in the Black Sea Region increases risk of chikungunya, dengue, and Zika outbreaks in Europe. *PLoS Negl Trop Dis*. 2016;10(4):e0004664. doi:10.1371/journal.pntd.0004664.
29. VectorNet: a European network for sharing data on the geographic distribution of arthropod vectors, transmitting human and animal disease agents [website]. Stockholm: European Centre for Disease Prevention and Control; 2016 (http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/vectors/vector-maps/Pages/VBORNET_maps.aspx, accessed 22 November 2016).
30. Schaffner F, Bellini R, Petrić D, Scholte E-J, Zeller H, Marrama Rakotoarivony L. Development of guidelines for the surveillance of invasive mosquitoes in Europe. *Parasites & Vectors* 2013;6(1):1. doi:10.1186/1756-3305-6-209.
31. van den Berg H, Zaim M, Yadav RS, Soares A, Ameneshewa B, Mnzava A, et al. Global trends in the use of insecticides to control vector-borne diseases. *Environ Health Perspect*. 2012;120(4):577–582. doi:10.1289/ehp.1104340.
32. Ranson H, Burhani J, Lumjuan N, Black W. Insecticide resistance in dengue vectors. In: World Health Organization, Special Programme for Research and Training in Tropical Diseases. *TropIKA* [online serial]. Geneva: World Health Organization; 2010 (http://journal.tropika.net/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s2078-86062010000100003&lng=en, accessed 09 March 2017).
33. Marcombe S, Mattieu RB, Pocquet N, Riaz M-A, Poupardin R, Sélior S, et al. Insecticide resistance in the dengue vector *Aedes aegypti* from Martinique: distribution, mechanisms and relations with environmental factors. *PLoS One* 2012;7(2):e30989. doi:10.1371/journal.pone.0030989.
34. *Malaria entomology and vector control*. Geneva: World Health Organization; 2013 (http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/85890/1/9789241505819_eng.pdf, accessed 09 March 2017).
35. *Prevention and management of insecticide resistance in vectors of public health importance*. Second edition. Brussels: Insecticide Resistance Action Committee; 2011.
36. *Международные медико-санитарные правила (2005 г.)*. Второе издание. Женева: Всемирная организация здравоохранения; 2005 г. (<http://www.who.int/ihr/9789241596664/ru/>, по состоянию на 09 марта 2017 г.).
37. Murphy G, Medlock JM, Baskerville N, Burden G, Convery N, Crossley L, et al. Mosquitoes at United Kingdom ports: surveillance and operational challenges. In:

- Robinson WH, de Carvalho Campos AE. Proceedings of the seventh international conference on urban pests. São Paulo: Instituto Biológico; 2011:141–5.
38. Scholte EJ, Dijkstra E, Blok H, De Vries A, Takken W, Hofhuis A, et al. Accidental importation of the mosquito *Aedes albopictus* into the Netherlands: a survey of mosquito distribution and the presence of dengue virus. *Med Vet Entomol*. 2008;22(4):352–8. doi:10.1111/j.1365-2915.2008.00763.x.
 39. Baldacchino F, Caputo B, Chandre F, Drago A, della Torre A, Montarsi F, et al. Control methods against invasive *Aedes* mosquitoes in Europe: a review. *Pest Manag Sci*. 2015;71(11):1471–85. doi:10.1002/ps.4044.
 40. Queensland dengue management plan 2010–2015. Herston: State of Queensland (Queensland Health); 2015 (<https://www.health.qld.gov.au/publications/clinical-practice/guidelines-procedures/diseases-infection/governance/dengue-mgt-plan.pdf>, accessed 09 March 2017).
 41. Cheng ML, Ho BC, Barnett RE, Goodwin N. Role of a modified ovitrap in the control of *Aedes aegypti* in Houston, Texas, USA. *Bull World Health Organ*. 1982;60(2):291–6.
 42. Bowman LR, Donegan S, McCall PJ. Is dengue vector control deficient in effectiveness or evidence?: systematic review and meta-analysis. *PLoS Negl Trop Dis*. 2016;10(3):e0004551. doi:10.1371/journal.pntd.0004551.
 43. Mosquito (vector) control emergency response and preparedness for Zika virus [website]. Geneva: World Health Organization; 2016 (http://www.who.int/neglected_diseases/news/mosquito_vector_control_response/en/, accessed 09 March 2017).
 44. Townson H, Nathan MB, Zaim M, Guillet P, Manga L, Bos R, et al. Exploiting the potential of vector control for disease prevention. *Bull World Health Organ*. 2005;83(12):942–7.
 45. Curcó N, Giménez N, Serra M, Ripoll A, García M, Vives P. Asian tiger mosquito bites: perception of the affected population after *Aedes albopictus* became established in Spain. *Actas Dermosifiliogr*. 2008;99(9):708–13.
 46. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций, Всемирная организация здравоохранения. Международный кодекс поведения в области обращения с пестицидами. Рим: Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций; 2014 г. (http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/Pests_Pesticides/Code/Code_Russo_2014_Final.pdf, по состоянию на 09 марта 2017 г.).
 47. United Nations Environment Programme, World Health Organization. Stockholm convention on persistent organic pollutants (POPs). Geneva: United Nations Environment Programme; 2009 (<http://chm.pops.int/TheConvention/Overview/TextoftheConvention/tabid/2232/Default.aspx>, accessed 09 March 2017).
 48. Food and Agriculture Organization of the United Nations, United Nations Environment Programme. Rotterdam convention on the prior informed consent procedure for certain hazardous chemicals and pesticides in international trade. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations; 2013 (<http://www.pic.int/TheConvention>

- [/Overview/TextoftheConvention/tabid/1048/language/en-US/Default.aspx](#), accessed 09 March 2017).
49. Базельская конвенция о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением. Женева: Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде; 2012 г. (<http://www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/text/BaselConventionText-r.pdf>, по состоянию на 09 марта 2017 г.).
 50. Guidelines on the management of public health pesticides. Geneva: World Health Organization; 2003 (http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/68120/1/WHO_CDS_WHOPES_2003.7.pdf, accessed 09 March 2017).
 51. Giesecke J. Primary and index cases. *Lancet* 2014;384(9959):2024. doi:10.1016/S0140-6736(14)62331-X.
 52. Communication for behavioural impact (COMBI). A toolkit for behavioural and social communication in outbreak response. Geneva: World Health Organization; 2012 (http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/75170/1/WHO_HSE_GCR_2012.13_eng.pdf?ua=1, accessed 09 March 2017).
 53. Harrington J, Kroeger A, Runge-Ranzinger S, O'Dempsey T. Detecting and responding to a dengue outbreak: evaluation of existing strategies in country outbreak response planning. *J Trop Med* 2013;2013:1–9. doi:10.1155/2013/756832.
 54. Pilger D, De Maesschalck M, Horstick O, San Martin JL. Dengue outbreak response: documented effective interventions and evidence gaps. In: World Health Organization, Special Programme for Research and Training in Tropical Diseases. TropIKA [online serial]. Geneva: World Health Organization; 2010 (http://journal.tropika.net/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2078-86062010000100002&lng=es&nrm=iso, accessed 09 March 2017).
 55. Connolly MA, editor. Communicable disease control in emergencies. A field manual. Geneva: World Health Organization; 2005 (http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/96340/1/9241546166_eng.pdf, accessed 09 March 2017).
 56. Kemm J. Health impact assessment: a tool for healthy public policy. *Health Promotion International* 2001;16(1):79–85.
 57. Surveillance and control of invasive species of mosquitoes in the WHO European Region. Report of a meeting on the development of a regional strategy. The Hague, Netherlands, 6–7 June 2012. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2013 (http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0007/196882/Surveillance-and-Control-of-Invasive-Species-of-Mosquitoes-in-the-WHO-European-Region-final.pdf?ua=1, accessed 09 March 2017).
 58. Toledo ME, Rodriguez A, Valdés L, Carrión R, Cabrera G, Banderas D, et al. Evidence on impact of community-based environmental management on dengue transmission in Santiago de Cuba. *Trop Med Int Health*. 2011;16(6):744–7. doi:10.1111/j.1365-3156.2011.02762.x.

59. Kittayapong P, Yoksan S, Chansang U, Chansang C, Bhumiratana A. Suppression of dengue transmission by application of integrated vector control strategies at sero-positive GIS-based foci. *Am J Trop Med Hyg.* 2008;78(1):70–6.
60. Kay B, Vu SN. New strategy against *Aedes aegypti* in Vietnam. *Lancet* 2005;365(9459): 613–7.
61. Information, education and communication: lessons from the past; perspectives for the future. Geneva: World Health Organization; 2001 (http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/67127/1/WHO_RHR_01.22.pdf, accessed 09 March 2017)

Приложение 1. Рекомендуемая программа учебного курса

ДЕНЬ 1	09:00–10:00	Регистрация; открытие тренинга; представление участников; цели обучения
	10:00–10:30	Биология инвазивных комаров (Занятие 1.1)
	10:30–10:50	<i>Перерыв на кофе/чай</i>
	10:50–12:30	Биология инвазивных комаров (продолжение)
	12:30–13:30	<i>Перерыв на обед</i>
	13:30–15:30	Идентификация инвазивных видов комаров (Занятие 1.2)
	15:30–15:50	<i>Перерыв на кофе/чай</i>
ДЕНЬ 2	15:50–17:30	Идентификация инвазивных видов комаров (продолжение); биотопическое распределение и географическое распространение инвазивных комаров (Занятие 1.3)
	09:00–10:40	Надзор за инвазивными комарами (Занятие 1.4)
	10:40–11:00	<i>Перерыв на кофе/чай</i>
	11:00–11:30	Надзор за инвазивными комарами (продолжение)
	11:30–12:30	Предотвращение интродукции (и распространения) инвазивных комаров (Занятие 2.1)
	12:30–13:30	<i>Перерыв на обед</i>
ДЕНЬ 3	13:30–17:30	Сбор энтомологического материала с последующим лабораторным исследованием (Занятие 1.5)
	09:00–11:00	Сбор ловушек; изучение собранного энтомологического материала; обсуждение методов сбора энтомологического материала (Занятие 1.5)
	11:00–11:20	<i>Перерыв на кофе/чай</i>
	11:20–12:30	Методы борьбы с комарами (Занятие 2.2)
	12:30–13:30	<i>Перерыв на обед</i>
	13:30–14:30	Методы борьбы с комарами (продолжение)
	14:30–15:40	Ликвидация очагов колонизации (Занятие 2.3)
15:40–16:00	<i>Перерыв на кофе/чай</i>	
ДЕНЬ 4	16:00–17:30	Устойчивая борьба с комарами (Занятие 2.4)
	09:00–11:00	Реагирование на вспышки заболеваний (Занятие 2.6)
	11:00–11:20	<i>Перерыв на кофе/чай</i>
	11:20–13:00	Управление пестицидами на протяжении их жизненного цикла (Занятие 2.5)
	13:00–14:00	<i>Перерыв на обед</i>
	14:00–15:30	Мониторинг и контроль резистентности к инсектицидам (Занятие 1.6)
ДЕНЬ 5	15:30–15:50	<i>Перерыв на кофе/чай</i>
	15:50–17:30	Меры политики и межсекторальное сотрудничество (Занятие 2.7)
	09:00–10:40	Информирование и участие общественности (Занятие 2.8)
	10:40–11:00	<i>Перерыв на кофе/чай</i>
	11:00–12:00	Создание и/или укрепление региональных сетей (Занятие 1.7)
	12:00–13:00	Оценка и закрытие тренинга
	13:00–14:00	<i>Перерыв на обед</i>

Приложение 2. Рекомендуемые раздаточные материалы

Надзор и идентификация

Becker N, Petric D, Zgomba M, Boase C, Minoos M, Dahl C, Kaiser A. Mosquitoes and their control. Second edition. Berlin: Springer; 2011. (See in particular Chapter 6: Key to female mosquitoes; Chapter 8: Key to mosquito fourth instar larvae.)

Guidelines for the surveillance of invasive mosquitoes in Europe. Stockholm: European Centre for Disease Prevention and Control; 2012 (<http://ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/TER-Mosquito-surveillance-guidelines.pdf>, accessed 09 March 2017).

Guidelines for the surveillance of native mosquitoes in Europe. Stockholm: European Centre for Disease Prevention and Control; 2014 (<http://ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/surveillance-of%20native-mosquitoes%20-guidelines.pdf>, accessed 09 March 2017).

The climatic suitability for dengue transmission in continental Europe. Stockholm: European Centre for Disease Prevention and Control; 2012 (<http://ecdc.europa.eu/en/publications/publications/ter-climatic-suitability-dengue.pdf>, accessed 09 March 2017).

Методы и стратегии борьбы

Baldacchino F, Caputo B, Chandre F, Drago A, della Torre A, Montarsi F, Rizzoli A. Control methods against invasive *Aedes* mosquitoes in Europe: a review. *Pest Manag Sci* 2015; 71(11):1471–85. doi:10.1002/ps.4044.

European Mosquito Control Association, WHO Regional Office for Europe. Guidelines for the control of mosquitoes of public health importance in Europe. Speyer: European Mosquito Control Association; 2013 (http://www.emca-online.eu/assets/PDFs/EMCA_guidelines_Speyer_2011.pdf, accessed 09 March 2017).

Handbook for integrated vector management. Geneva: World Health Organization; 2012 (http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44768/1/9789241502801_eng.pdf, accessed 09 March 2017).

Формирование и реализация политики

Harrington J, Kroeger A, Runge-Ranzinger S, O'Dempsey T. Detecting and responding to a dengue outbreak: evaluation of existing strategies in country outbreak response planning. *J Trop Med* 2013;9(2013):1–9. doi:10.1155/2013/756832.

van den Berg H, Mutero CM, Ichimori K. Guidance on policy-making for integrated vector management. Geneva: World Health Organization; 2012 (http://whqlibdoc.who.int/publications/2012/9789241502795_eng.pdf, accessed 09 March 2017).

van den Berg H, Velayudhan R, Ejov M. Региональная рамочная программа по эпиднадзору и борьбе с инвазивными видами комаров-переносчиков и возвращающимися трансмиссивными болезнями, 2014–2020 гг. Копенгаген: Европейское региональное бюро ВОЗ; 2013 г. (http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0018/232812/Regional-

framework-for-surveillance-and-control-of-invasive-mosquito-vectors-and-re-emerging-vector-borne-diseases-20142020-Rus.pdf?ua=1, по состоянию на 09 марта 2017 г.)

World Health Organization, Special Programme for Research and Training in Tropical Diseases. Dengue: guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control. Geneva: World Health Organization; 2009 (<http://www.who.int/tdr/publications/documents/dengue-diagnosis.pdf?ua=1>, accessed 09 March 2017).

Zika strategic response plan, revised for July 2016–December 2017. Geneva: World Health Organization; 2016 (<http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/246091/1/WHO-ZIKV-SRF-16.3-eng.pdf>, accessed 09 March 2017)

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) – специализированное учреждение Организации Объединенных Наций, созданное в 1948 г., основная функция которого состоит в решении международных проблем здравоохранения и охраны здоровья населения. Европейское региональное бюро ВОЗ является одним из шести региональных бюро в различных частях земного шара, каждое из которых имеет свою собственную программу деятельности, направленную на решение конкретных проблем здравоохранения обслуживаемых ими стран.

Государства-члены

Австрия
Азербайджан
Албания
Андорра
Армения
Беларусь
Бельгия
Болгария
Босния и Герцеговина
Бывшая югославская Республика Македония
Венгрия
Германия
Греция
Грузия
Дания
Израиль
Ирландия
Исландия
Испания
Италия
Казахстан
Кипр
Кыргызстан
Латвия
Литва
Люксембург
Мальта
Монако
Нидерланды
Норвегия
Польша
Португалия
Республика Молдова
Российская Федерация
Румыния
Сан-Марино
Сербия
Словакия
Словения
Соединенное Королевство
Таджикистан
Туркменистан
Турция
Узбекистан
Украина
Финляндия
Франция
Хорватия
Черногория
Чехия
Швейцария
Швеция
Эстония



Всемирная организация здравоохранения Европейское региональное бюро

UN City, Marmorvej 51, DK-2100 Copenhagen Ø, Denmark
Тел.: +45 45 33 70 00 Факс: +45 45 33 70 01 Эл. адрес: euwhocontact@who.int
Веб-сайт: www.euro.who.int