

ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова
Министерства здравоохранения Российской Федерации
ИМПТиТЗ им.Е.И.Марциновского

**Инвазивные комары –
переносчики трансмиссивных заболеваний**

Инвазивными называют виды, распространившиеся в результате задуманной или непреднамеренной интродукции за пределы мест их естественного обитания. Комары *Aedes aegypti* и *Aedes albopictus* занесены в список наиболее опасных чужеродных видов.

Ae. albopictus

Ae. aegypti

Ae. koreicus



Цель исследования:

- 1) Оценить эпидемическую значимость инвазивных видов комаров *Ae. aegypti*, *Ae. albopictus*, *Ae. koreicus*
- 2) Определить ареал кровососущих комаров переносчиков трансмиссивных заболеваний.
- 3) Дать прогноз их дальнейшего распространения на территории Российской Федерации

Задачи:

1. Дать морфологические и молекулярные характеристики инвазивных видов комаров.
2. Исследовать зараженность инвазивных видов комаров возбудителями трансмиссивных болезней.
3. Определить фауну комаров на южном побережье Крыма.
4. Определить факторы, влияющие на распространение инвазивных видов комаров.

Были собраны комары и личинки в Краснодарском крае, в Республике Адыгея, в Республике Крым и в Республике Абхазия с 2012 по 2018 год .

Общая площадь обследованной территории составила 45 416,98 км². Большую часть личинок и куколок оставляли в сосудах с водой для вылета из них имаго. Имаго сохраняли в сухом виде на ватных матрасиках в чашках Петри.

Часть собранных личинок для идентификации морфологическим и молекулярным методом, фиксировали в 70% спирте.



МЕСТА ОБИТАНИЯ ЛИЧИНОК КОМАРОВ



Лабораторная обработка



Объем материала

Название места сбора	Число собранных комаров		Годы сбора
	<i>Ae. aegypti</i>	<i>Ae. albopictus</i>	
Большой Сочи:Адлер, Хоста, Сочи, Мамайка, Дагомыс, Лазаревское	198	1382	2012- 2015,2017- 2018
Туапсе	990	69	2012-2015, 2017,2018
Республика Абхазия (52	103	2012,2018
Республика Адыгея (Майкоп, пгт. Яблоновское), Апшеронск, Хадыженск, Усть-Лабинск, Краснодар	0	127	2018
Всего	1240	1242	2012-2018

Первоначально комаров определяли по морфологическим признакам, в дальнейшем результаты были подтверждены молекулярно-генетическим методом

Для выделения ДНК из комаров использовали набор DIAAtom™ DNA Prep (Изоген, Москва). ПЦР проводили, используя набор Evrogen Encyclo PCR kit (Евроген, Москва).

Полученные последовательности зарегистрированы в GenBank:

Ae. aegypti MH142316 - MH142320

Ae. albopictus MG198595 - MG198606;

ITS2: *Ae. albopictus* MH142321 - MH142326.

Ae. koreicus HG763830

Появление на территории Российской Федерации инвазивных видов комаров *Ae. aegypti* и *Ae. albopictus* – переносчиков возбудителей арбовирусных лихорадок Денге, Зика, Чикунгунья, Западного Нила может привести к значительному ухудшению эпидемиологической ситуации в стране.

Участие в качестве переносчиков возбудителей болезней показано нами на примере наличия молекулярно-генетических маркеров вируса Западного Нила и дирофилярий в комарах *Ae. aegypti* и *Ae. albopictus*.

На зараженность личинками дирофилярий нами исследованы:

74 пула (366 особей) *Ae. albopictus*

4 пула (21 особь) *Ae. aegypti*.

Среди *Ae. albopictus* один пул заражен *D. repens*, пять пулов заражены *D. immitis*.

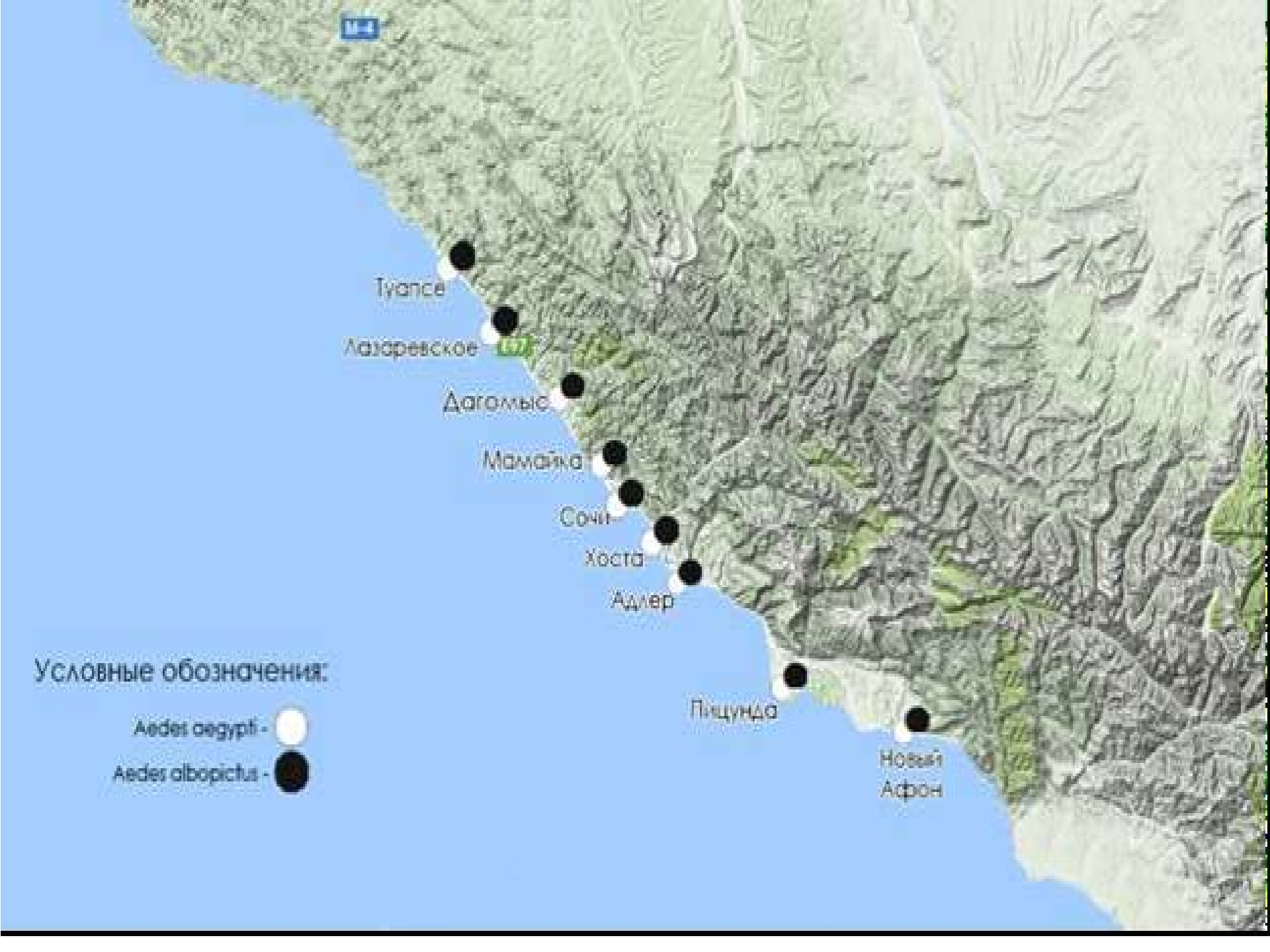
Среди *Ae. aegypti* один пул заражен *D. repens*. *D. immitis* выявлены только в пулах брюшек *Ae. albopictus*, *D. repens* в пулах голово-грудных отделов комаров обоих видов.

В 2015 году нами проведено изучение сравнительной зараженности комаров *Ae. aegypti* и *Ae. albopictus* и комаров других видов, собранных из природных популяций в 2012-2015 годах, вирусом Западного Нила. Вирус обнаружили только в комарах *Ae. albopictus*, собранных в 2015 году.

В комарах других видов вируса выявлено не было.

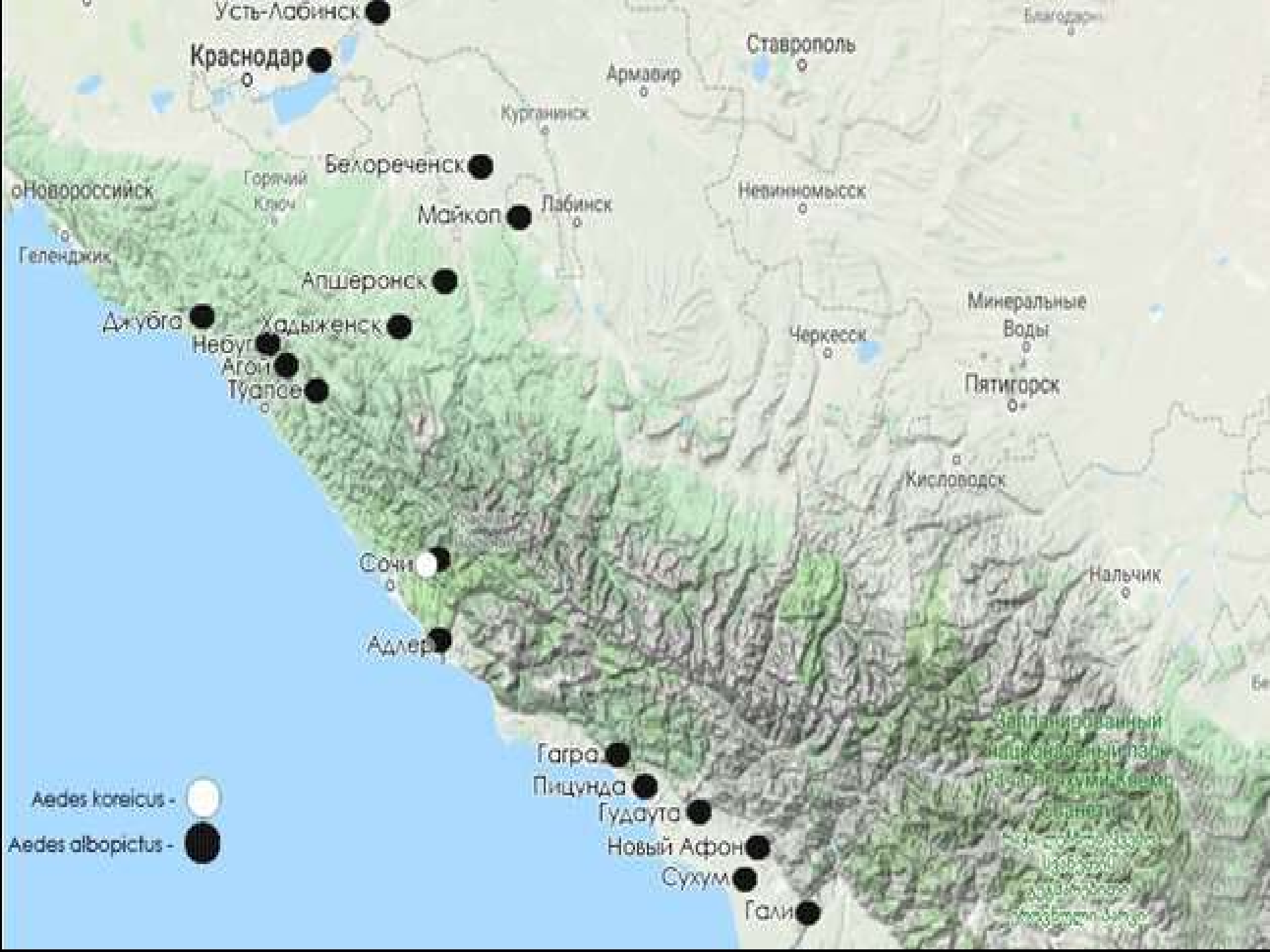
Изучение биологии, экологии, межвидового взаимодействия инвазивных видов комаров позволило разработать критерии, ограничивающие дальнейшее распространение инвазивных видов комаров на территории Российской Федерации.

В связи с ранее обнаруженными комарами на территории России в 2001 г. *Ae. aegypti* и в 2011 году *Ae. albopictus*, с 17 сентября по 03 октября 2012 года мы провели первый энтомологический мониторинг на Черноморском побережье Кавказа от Анапы до Адлерского района г. Сочи и частично в Абхазии (Пицунда и Новый Афон). Северная граница комаров *Ae. albopictus* п. Агой, *Ae. aegypti* п. Джубга Туапсинского района.



Условные обозначения:

- Aedes aegypti* - ●
- Aedes albopictus* - ●



КРЫМ



Евпатория

Прибой

Фрунзе

Симферополь

Феодосия

Коктебель

Судак

Севастополь

Лесной

Ялта

Алушта

Керчь



В 2013 г. нами впервые выявлен азиатский вид *Ae.*

koreicus на юге Европейской части России

Естественным ареалом *Ae. koreicus* является Корея,

Китай, Япония и Дальний Восток - Российской

Федерации.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ПРАКТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ РАБОТЫ

- Выполненная работа вносит вклад в решение важной медико-биологической проблемы на территории Российской Федерации.
- Изучили эпидемиологическую значимость инвазивных видов комаров - переносчиков возбудителей трансмиссивных заболеваний, их ареалы и экология.
- Обследование территории в 2012-2013 годах Черноморского побережья Краснодарского края показало наличие укоренившихся популяций инвазивных видов комаров *Ae. aegypti*, *Ae. albopictus*. В течение 2012-2018 годов установлена динамика развития ареалов инвазивных видов.
- Впервые выявлен азиатский вид *Ae. koreicus* на Черноморском побережье России при проведении рекогносцировочных работ в 2013 году. Естественным ареалом *Ae. koreicus* является Корея, Китай, Япония и Дальний Восток Российской Федерации.

ВЫВОДЫ

- В результате проведенных исследований нами впервые обновлены ареалы переносчиков трансмиссивных заболеваний *Ae. aegypti*, *Ae. albopictus* на Черноморском побережье России.
- Впервые нами был обнаружен *Ae. koreicus*. Проведена их видовая идентификация по морфологическим признакам, подтвержденная молекулярно-генетическим методом.
- Обнаружены молекулярно-генетические маркеры вируса Западного Нила в инвазивных кровососущих комарах *Ae. albopictus*, собранных нами в открытой природе.
- Комары *Ae. aegypti*, *Ae. albopictus* способны к трансмиссии дирофиляриоза (*Dirofilaria immitis* и *Dirofilaria repens*).

ВЫВОДЫ

Доказано участие инвазивных видов комаров в качестве переносчиков возбудителей трансмиссивных болезней на территории России. Среди собранных на территории России комаров *Ae. aegypti* и *Ae. albopictus* регистрировались особи, в организме которых обнаруживались молекулярно-биологические маркеры дирофилярий *D. immitis* и *D. repens*, а в комарах *Ae. albopictus*, кроме того, и вируса Западного Нила. Определен современный ареал инвазивных видов комаров на территории России.

За 7 лет наблюдений (2012-2018 гг.) ареалы комаров *Ae. aegypti* и *Ae. albopictus* значительно изменились. Снизилась численность комаров *Ae. aegypti* и значительно расширился ареал *Ae. albopictus*, который регистрируется во влажном субтропическом климате, мягко умеренном и мягко континентальном (Абхазия - Большой Сочи - Туапсе – Майкоп - Краснодар).

ВЫВОДЫ

Комары вида *Ae. koreicus* в последнее время активно расширяют ареал как на Черноморском побережье Кавказа, так и в Республике Крым.

Комары *Ae. albopictus* в зимний период способны адаптироваться к значительным кратковременным понижениям температуры до -12°C -20°C . Основным ограничивающим фактором для этого вида комаров является количество годовых осадков (менее 500 мм в год).

Изучение комаров *Ae. albopictus* и *Ae. aegypti*, Черноморского побережья по маркерам ядерной и митохондриальной ДНК и сравнение их с комарами из баз данных обнаружило низкий уровень изменчивости комаров этих видов, собранных в разных точках сбора и в разное время. Это свидетельствует о том, что расселение инвазивных видов комаров *Ae. aegypti* и особенно *Ae. albopictus* по миру происходит очень быстро и эволюционные изменения еще не успели произойти.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

С нашей точки зрения необходим дальнейший энтомологический и эпидемиологический мониторинг на юге Российской Федерации, где возможно появление комаров *Ae. albopictus* и *Ae. koreicus*.

На сегодняшний день роль *Ae. koreicus* в передаче трансмиссивных заболеваний изучена недостаточно. Известно, что комары *Ae. koreicus* являются потенциальными переносчиками вируса японского энцефалита. В экспериментальных условиях было показано, что *Ae. koreicus* являются потенциальными переносчиками вируса **Чикунгунья** и восприимчивы к передаче **Дирофиляриоза**, что создает новую угрозу для здоровья человека в эндемичных по дирофиляриозу районах.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Температура в зимний период играет важную ограничительную роль в распространении комаров *Ae. aegypti* и *Ae. albopictus*. Наиболее подвержены воздействию низких температур *Ae. aegypti*. Данный вид развивается без диапаузы и при понижении температуры яйца погибают.

Необходимые условия (температура, влажность и количество осадков) для развития комаров *Ae. aegypti* на территории Черноморского побережья Кавказа России от Адлера до Туапсе имеются. Комары в прошлом веке активно размножались на этой территории. Интенсивные комаро-истребительные мероприятия привели к их уничтожению. Однако *Ae. aegypti* появились вновь в 2001 году и активно распространялся на этой территории до появления комаров *Ae. albopictus*, что привело к значительному сокращению встречаемости *Ae. aegypti*. По нашему мнению, это связано с конкурентными взаимоотношениями этих двух видов комаров.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Комары *Ae. albopictus* тяготеет к водоемам, расположенным вне помещений: искусственные резервуары воды, декоративные водоемы, старые покрышки шин, бытовая техника, пластиковые бутылки, крыши домов, заполненные водой.

Комары *Ae. aegypti* откладывают яйца в емкости с водой, находящиеся в помещениях: аквариумы, цветочные горшки, бутылки, кувшины, стоки ванн и умывальников, унитазы и др. На территории вблизи домов личинки комаров *Ae. aegypti* могут заселять емкости с водой, имеющие твердые стенки, даже если количество воды в них не более 1-2 мл.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Необходимо проведение постоянного надзора за эпидемиологической ситуацией в южных регионах России, где инвазивные комары укореняются и расширяют свой ареал. Профилактика арбовирусных болезней (Денге, Чикунгунья, лихорадка Западного Нила) зависит от эффективности и непрерывности мер борьбы с переносчиками возбудителей этих заболеваний.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Профилактические и истребительные мероприятия против кровососущих комаров, необходимо организовать исходя из знания биологии и экологии инвазивных комаров.

Ae. aegypti – эндофильный, синантропный вид

Ae. albopictus – экзофильный, полусинантроп.

СПАСИБО
ЗА
ВНИМАНИЕ